

FACULTAT D'INFORMÀTICA DE BARCELONA (FIB)
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA (UPC) – BarcelonaTech

DISSENY I IMPLEMENTACIÓ DEL PORTAL WEB SARDESCOLA

TREBALL FINAL DE GRAU
GRAU EN ENGINYERIA INFORMÀTICA
SISTEMES D'INFORMACIÓ
03/07/19

Autor:
Enric Sales Martínez

Director:
Josep Solé Pareta
Arquitectura de Computadors

RESUM

En aquest document s'explica el desenvolupament d'un projecte que ha estat presentat per a finalitzar el grau en Enginyeria Informàtica. El contingut comença amb una introducció on s'expliquen les motivacions que han portat a prendre aquest projecte i el problema que es vol solucionar en el món educatiu pel que fa als professors de primària i secundària involucrats en el projecte transversal *“La sardana, més que una dansa”* que encara preparen les activitats de classe de manera tradicional, proporcionant una solució IT en forma de portal web.

Des de l'exploració de solucions existents que tenen objectius semblants, s'ha establert una planificació a seguir en el desenvolupament d'aquest projecte on s'han distribuït les tasques a realitzar en un marc temporal i s'han avaluat els seus costos i l'impacte del projecte en les diferents dimensions de la sostenibilitat.

Aquest document presenta la primera versió del projecte que ha sigut desenvolupat, però amb el temps s'inclouran noves característiques a la solució per tal d'ampliar les funcionalitats i utilitats proporcionades als usuaris.

RESUMEN

En este documento se explica el desarrollo de un proyecto que ha sido presentado para finalizar el grado en Ingeniería Informática. El contenido comienza con una introducción donde se explican las motivaciones que han llevado a tomar este proyecto y el problema que se quiere solucionar en el mundo educativo en cuanto a los profesores de primaria y secundaria involucrados en el proyecto transversal "La sardana, més que una dansa" que todavía preparan las actividades de clase de manera tradicional, proporcionando una solución IT en forma de portal web.

Desde la exploración de soluciones existentes que tienen objetivos similares, se ha establecido una planificación a seguir en el desarrollo de este proyecto donde se han distribuido las tareas a realizar en un marco temporal y se han evaluado sus costes y el impacto del proyecto en las diferentes dimensiones de la sostenibilidad.

Este documento presenta la primera versión del proyecto que ha sido desarrollado, pero con el tiempo se incluirán nuevas características a la solución para ampliar las funcionalidades y utilidades proporcionadas a los usuarios.

ABSTRACT

This document explains the development of a project that has been presented to complete the degree in Computer Engineering. The content begins with an introduction explaining the motivations that led to this project and the problem that needs to be resolved in the educational world regarding primary and secondary school teachers involved in the transversal project "La sardana, més que una dansa" that still prepare class activities in a traditional way, providing an IT solution in the form of a web portal.

From the exploration of existing solutions that have similar objectives, a planning has been established to follow in the development of this project where the tasks to be performed in a temporary framework have been distributed and their costs have been evaluated and the impact of the project on the different dimensions of sustainability.

This document presents the first version of the project that has been developed, but eventually new features will be included in the solution to extend the functionalities and utilities provided to users.

Índex de pàgines

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Context	9
1.1.1. Actors implicats	10
1.2. Formulació del problema	11

2. ABAST DEL PROJECTE

2.1. Abast	12
2.1.1. Definició de l'abast	12
2.1.2. Obstacles i riscos	13
2.2. Metodologia i rigor	14
2.2.1. Mètodes de treball	14
2.2.2. Eines de seguiment	14
2.2.3. Mètodes de validació	15

3. ESTAT DE L'ART

3.1. Portal de referència	16
3.2. Estudi d'alternatives	16
3.3. Selecció de la tecnologia	18

4. DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE

4.1. Anàlisi de requisits	19
4.1.1. Parts interessades	19
4.1.2. Propietats i hipòtesis del domini	20
4.1.3. Requisits no funcionals	20
4.1.4. Restriccions	20
4.2. Especificació	21
4.2.1. Requisits funcionals	21
4.2.2. Casos d'ús	22
4.2.3. Històries d'usuari	34
4.2.4. Criteris d'acceptació	35
4.2.5. Esquema de comportament	37
4.3. Disseny	38
4.3.1. Arquitectura del sistema	38
4.3.2. Mockups	40
4.4. Implementació	44
4.4.1. Procés d'instal·lació	44
4.4.2. Funcionament de WordPress	47
4.4.3. Procés d'implementació	48
4.4.4. Funcionalitats	53

5. PLANIFICACIÓ TEMPORAL	
5.1. Descripció de les tasques i recursos	59
5.1.1. Tasques	59
5.1.2. Diagrama de Gantt	61
5.1.3. Distribució de l'esforç	63
5.1.4. Recursos	64
5.2. Valoració d'alternatives i pla d'acció	65
6. PRESSUPOST	
6.1. Identificació i estimació de costos	66
6.1.1. Recursos humans	66
6.1.2. Recursos materials	67
6.1.3. Costos directes per activitat	67
6.1.4. Costos indirectes	68
6.1.5. Contingències	68
6.1.6. Imprevistos	69
6.1.7. Pressupost total	69
6.2. Control de gestió	70
7. SOSTENIBILITAT	
7.1. Informe	71
7.2. Dimensions	72
7.2.1. Econòmica	72
7.2.2. Ambiental	73
7.2.3. Social	73
8. LLEIS I REGULACIONS	74
9. CONCLUSIÓ	75
REFERÈNCIES	76

Índex de diagrames

Diagrama 1. Casos d'ús	22
Diagrama 2. <i>User flow</i>	37
Diagrama 3. Visió general components sistema	39
Diagrama 4. <i>Gantt</i> de tasques del projecte	62

Índex de figures

Figura 1. Arxius i carpetes del projecte	38
Figura 2. Mockup pàgina "Presentació"	40
Figura 3. Mockup subpàgina "Projectes"	41
Figura 4. Mockup subpàgina "Tallers"	42
Figura 5. Mockup subpàgina "Tasques"	43
Figura 6. <i>Back-End</i> del portal web	47
Figura 7. Selecció del tema	48
Figura 8. Selecció del títol i del logotip	49
Figura 9. Gestió dels usuaris	50
Figura 10. Creació de les pàgines	51
Figura 11. Creació del menú principal	52
Figura 12. Visualitzar pàgina	53
Figura 13. Títol i logotip	54
Figura 14. Descarregar document	54
Figura 15. Iniciar sessió	55
Figura 16. Tancar sessió	55
Figura 17. Editar perfil	56
Figura 18. Afegir pàgina	56
Figura 19. Editar pàgina	57
Figura 20. Afegir usuari	57
Figura 21. Editar usuari	58

Índex de taules

Taula 1. Metodologia de treball	14
Taula 2. Exemple de taula de seguiment utilitzant <i>Google Drive</i>	14
Taula 3. Cas d'ús "Iniciar sessió"	23
Taula 4. Cas d'ús "Tancar sessió"	24
Taula 5. Cas d'ús "Editar perfil"	25
Taula 6. Cas d'ús "Descarregar document"	26
Taula 7. Cas d'ús "Títol i logotip"	27
Taula 8. Cas d'ús "Visualitzar pàgina"	28
Taula 9. Cas d'ús "Afegir pàgina"	29
Taula 10. Cas d'ús "Editar pàgina"	30
Taula 11. Cas d'ús "Afegir usuari"	31
Taula 12. Cas d'ús "Editar usuari"	32
Taula 13. Cas d'ús "Accedir a totes les característiques d'administració"	33
Taula 14. <i>Gantt</i> de tasques del projecte	61
Taula 15. Duració i percentatge del temps empleat en cada fase	63
Taula 16. Llistat de recursos materials	64
Taula 17. Valoració de riscos i pla de contingència	65
Taula 18. Pressupost de recursos humans	66
Taula 19. Pressupost de recursos materials	67
Taula 20. Cost directe total per a cada activitat del <i>Gantt</i>	67
Taula 21. Pressupost dels costos indirectes	68
Taula 22. Pressupost total del projecte	69
Taula 23. Control diari d'hores treballades per cada rol	70
Taula 24. Control de desviacions pressupostàries segons rol	70

1. INTRODUCCIÓ

Aquest projecte és un Treball Final de Grau de l'especialitat de Sistemes d'Informació de la Facultat d'Informàtica de Barcelona (Universitat Politècnica de Catalunya). Es tracta d'un projecte de la modalitat A que té com a objectiu principal facilitar l'accés a contingut educatiu adaptat, a través d'un portal web.

1.1. Context

Aquest treball consisteix en la creació d'un portal digital pel projecte SardEscola per tal que, via Internet, la comunitat educativa de primària i secundària hi pugui accedir i consultar els materials docents relacionats amb projectes transversals multidisciplinaris que s'hi vagin allotjant.

El projecte SardEscola utilitza la sardana com a recurs didàctic per treballar continguts transversals a l'Educació Secundària. A més a més, s'inspira i pren com a referència el projecte Cinescola [1] utilitzant, però, la sardana en comptes del cinema.

En aquests moments ja comptem amb uns materials didàctics relatius al projecte transversal multidisciplinari *"La sardana, més que una dansa"*, que com a prova pilot del projecte SardEscola, des del curs 2017-18 s'està impartint al curs de 1r d'ESO. Si bé els materials docents dels que es disposa actualment estan principalment orientats a Secundària, no es descarta crear continguts també per a Primària.

El projecte *"La sardana, més que una dansa"* no té per objectiu ensenyar a ballar sardanes als nois i noies que el fan, sinó que es basa en utilitzar la sardana com a recurs didàctic, de tal manera que la sardana es converteix en un pretext per definir temes de treball, muntar tallers i fer exercicis/activitats de diverses matèries pròpies d'aquesta etapa educativa (matemàtiques, ciències, llengua, socials, història, educació física, música, dansa, emprenedoria, etc.).

L'àrea de treball en la que s'emmarca aquest TFG és el "Disseny i incorporació de recursos tecnològics i didàctics que ajudin a millorar i facilitar la tasca docent de mestres i professors".

D'aquesta manera, mitjançant la incorporació del portal web, ja no caldrà que la comunitat educativa continuï preparant les activitats de classe de manera tradicional com han fet fins ara (és a dir, dissenyant-les des de zero) sinó que podran gaudir de plantilles i activitats ja enllestides per a ser utilitzades o adaptades segons les necessitats de cadascú.

Al llarg d'aquest document, s'anirà explicant com es durà a terme dit propòsit.

1.1.1. Actors implicats

Al llarg de totes les fases del projecte, des del seu plantejament previ fins a la seva posada en marxa final, existeixen diversos actors els quals intervindran tant passivament com activament.

Aquests actors són els que es descriuen a continuació:

Equip desenvolupador

L'equip desenvolupador del projecte estarà format pels següents rols: un cap de projecte, un analista, un dissenyador, un programador (capaç tant de gestionar el servidor com les bases de dades relacionals involucrades) i un tester.

Cal remarcar que durant la realització d'aquest TFG, l'autor haurà d'exercir de tots els rols mencionats prèviament per tal d'aconseguir que es compleixin tots els objectius marcats dins del termini establert.

Director del projecte

El director del projecte és l'encarregat de guiar i supervisar el projecte al llarg de totes les seves fases per tal que sigui possible desenvolupar-lo amb totes les garanties dins del termini establert. En el cas d'aquest treball, dit rol serà realitzat per en Josep Solé Pareta.

Clients

Un grup de professors de primària i secundària involucrats en el projecte transversal multidisciplinari "La sardana, més que una dansa" i el mateix director, qui m'han proposat desenvolupar aquesta eina per tal de poder fer-ne ús i, a més, poder actualitzar el contingut didàctic ells mateixos.

Usuaris interessats

Els usuaris interessats del sistema són totes aquelles persones que estiguin interessades en fer-ne ús d'aquest. És a dir, en poder accedir al portal digital i consultar els materials docents que s'hi vagin allotjant.

El producte resultant d'aquest projecte és principalment enfocat als clients i als usuaris interessats esmentats. Aquests, seran els que en faran ús i els que es beneficiaran de les seves funcionalitats.

1.2. Formulació del problema

Per tal d'aconseguir superar de manera positiva tot el procés de desenvolupament del projecte, és necessari prèviament afrontar els reptes i objectius que en formaran part:

Desenvolupament d'un portal web

Desenvolupar un portal web amb la funció principal d'oferir contingut educatiu a tots aquells professors de primària i secundària involucrats en el projecte transversal "*La sardana, més que una dansa*". D'aquesta manera, se'ls facilitarà la feina a l'hora de preparar les activitats de classe i, per tant, acabaran guanyant temps.

S'implementarà un mode Edició per tal que, mitjançant l'ús d'un nom d'usuari i d'una contrasenya, l'usuari autoritzat pugui tant editar el contingut com actualitzar els documents educatius.

El portal també tindrà una presentació al projecte SardEscola, una introducció a les sardanes, una secció amb els projectes classificats segons el nivell educatiu, dues seccions de tallers i tasques classificades segons l'àmbit educatiu, una secció on es mostraran imatges i vídeos d'exemples ja aplicats en escoles i, finalment, una secció de contacte perquè el públic interessat es pugui posar en contacte amb l'equip del projecte.

Cal ressaltar que la pàgina web estarà dissenyada amb uns estàndards elevats de disseny i d'usabilitat, per tal de facilitar la navegació dels usuaris.

A més, caldrà configurar un servidor perquè fagi de hosting de la pàgina web.

Col·laboració amb estudiant Màster de Secundària

Col·laborar amb l'estudiant del Màster de Secundària de la FIB que el curs 2018-2019 estigui fent el Pràcticum vinculat al projecte "*La sardana, més que una dansa*" i, com a conseqüència, el PFM consistent en recopilar, organitzar i allotjar el contingut docent que s'utilitza en aquest projecte transversal al "*Portal web SardEscola*" objecte d'aquest TFG.

2. ABAST DEL PROJECTE

2.1. Abast

2.1.1. Definició de l'abast

El producte fruit d'aquest projecte, es basarà en el correcte disseny i implementació del següent component, que a continuació s'explica més detalladament:

Portal web SardEscola [2]

Aquest portal web estarà principalment enfocat a tots aquells professors de primària i secundària involucrats en el projecte transversal “La sardana, més que una dansa” que desitgin consultar material educatiu relacionat amb la classe que vulguin impartir per tal d'agilitzar el procés de preparació de les activitats de classe.

Per tal que el contingut educatiu del portal vagi sent actualitzat, s'implementarà un mode Edició mitjançant l'ús d'un nom d'usuari i d'una contrasenya emmagatzemats en una base de dades relacional *MySQL*. D'aquesta manera l'usuari autoritzat podrà tant afegir nous documents educatius al portal web com editar-los per tal d'actualitzar-los.

El portal també presentarà un menú horitzontal estructurat en 7 seccions:

- **Presentació:** presentació al projecte SardEscola.
- **Projectes:** projectes classificats segons el nivell educatiu.
- **Tallers:** tallers classificats segons l'àmbit i nivell educatiu.
- **Tasques:** tasques classificades segons l'àmbit i nivell educatiu i conceptes claus.
- **Evidències:** on es mostraran imatges i vídeos d'exemples ja aplicats en escoles.
- **La sardana:** una introducció a les sardanes.
- **Contacte:** una secció de contacte perquè el públic interessat es pugui posar en contacte amb l'equip del projecte.

2.1.2. Obstacles i riscos

Al llarg del desenvolupament del projecte sorgiran una sèrie d'obstacles i riscos els quals serà imprescindible superar:

Temps limitat

El TFG s'ha de realitzar en un període de temps establert per la facultat i, per tant, cal adaptar-se a aquest. Qualsevol incidència que es pugui produir respecte a la planificació temporal definida s'haurà de gestionar correctament per tal d'evitar que s'agreugi.

Connexió a Internet

Al tractar-se d'un portal web, és imprescindible tenir una connexió a Internet per tal de poder treballar en el seu desenvolupament i continuar accedint-hi un cop acabat.

Disponibilitat del servidor

El servidor haurà de romandre operatiu constantment ja que contindrà el portal web. Caldrà actuar amb molta cura davant de qualsevol possible fallada o manteniment del servidor per tal d'evitar acabar perjudicant tot el sistema.

Falta de coneixement

En la realització d'aquest projecte, serà necessari realitzar una considerable tasca d'aprenentatge autònom per tal d'aprendre com fer-ne ús de l'entorn *WordPress*, el llenguatge de programació *PHP*, integrar una base de dades relacional *MySQL* i realitzar la posada en marxa d'un servidor.

Problemes legals

Serà necessari disposar dels recursos suficients per tal de solucionar qualsevol problema legal que pugui sorgir.

Problemes de seguretat

Serà necessari disposar dels recursos suficients per tal de solucionar qualsevol problema de seguretat que pugui sorgir.

2.2. Metodologia i rigor

2.2.1. Mètodes de treball

Per mantenir el desenvolupament de treball estructurat és necessari establir un mètode de treball a utilitzar durant el transcurs del projecte. Per simplificar al màxim aquest aspecte s'ha decidit seguir la metodologia en cascada amb modificacions. Es divideix tot el procés en tres etapes; tant la primera, com la tercera, segueixen un procés seqüencial tal com estableix la metodologia en cascada, però, per a la segona etapa s'ha decidit dotar-la d'un procés més àgil i iteratiu: dissenyant, implementant i provant una funcionalitat en cada iteració. Tot això basant-se en la metodologia de *Design Thinking* estudiada en l'assignatura Projecte Aplicat d'Enginyeria (PAE) la qual s'enfoca en el binomi producte-client.

Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
<ul style="list-style-type: none">• Viabilitat• GEP• Anàlisi de requisits• Especificació	<ul style="list-style-type: none">• Disseny• Implementació• Proves	<ul style="list-style-type: none">• Posada en marxa• Proves• Manteniment

Taula 1. Metodologia de treball

2.2.2. Eines de seguiment

Per tal de controlar i fer un seguiment de les hores dedicades al Treball Final de Grau, s'ha creat un full de càlcul a Google Drive per mantenir un historial. El document segueix l'estructura següent:

Data	Hores dedicades	Tasques realitzades
20/02/19	2	Context
21/02/19	3	Estat de l'art
	5	

Taula 2. Exemple de taula de seguiment utilitzant Google Drive

Durant el desenvolupament del treball, es realitzaran reunions presencials amb el director del projecte i els clients per tal de resoldre problemes i dubtes que puguin sorgir, així com per definir la futura orientació de la feina, corregir desviacions i planificar tasques a realitzar a curt termini.

La comunicació amb el director del projecte i els clients es realitzarà tant de manera presencial, com per correu electrònic, i s'utilitzarà l'eina Google Drive per poder compartir documents i imatges a través d'Internet.

2.2.3. Mètodes de validació

Per tal de realitzar un correcte seguiment de totes les fases de desenvolupament del projecte, existiran els següents mètodes de validació:

Tasques avaluatòries

Es realitzarà una tasca avaluatòria a l'acabar cadascuna de les diferents fases del projecte, en la qual es prendrà nota de tots els problemes i imprevistos que hagin sorgit. A més a més, es definirà un pla d'acció per tal d'evitar que aquests es repeteixin posteriorment.

Reunions de seguiment amb els clients

S'anirà realitzant diverses reunions de seguiment amb els clients al llarg del desenvolupament del projecte per tal d'anar validant la feina realitzada.

3. ESTAT DE L'ART

3.1. Portal de referència

Aquest projecte s'inspira i pren com a referència el portal web Cinescola, el qual ofereix un ampli ventall de funcionalitats i recursos estructurats en sis seccions visibles en el menú principal horitzontal:

- En primer lloc, la pàgina de presentació del projecte en la qual es presenta i es reflexiona sobre la seva creació i els seus objectius.
- En segon lloc trobem la “Filmoteca”, estructurada segons el nivell educatiu (primària o secundària) i la matèria (en el cas de secundària), on s'ofereix per a cada pel·lícula una breu introducció, el seu tràiler i un document descarregable ja preparat en el qual es presenta la sinopsis, la fitxa tècnica i les activitats que es poden treballar a partir de la pel·lícula en qüestió.
- En tercer lloc hi ha un apartat anomenat “Llibres”, en el qual podem trobar diversos llibres relacionats amb el món del cinema i se'ns facilita informació, resums i punts de venda d'aquests.
- La quarta secció consisteix en una pàgina de commemoracions a persones referents en el món del cinema, com ara, l'especial a Miquel Porter.
- En cinquè lloc trobem la secció anomenada “Enllaços”, en la qual s'adjunten una gran quantitat d'enllaços d'interès relacionats amb la temàtica del portal web.
- Finalment l'última secció d'aquest portal web, anomenada “Contactar”, ofereix la possibilitat de posar-se en contacte amb els creadors del projecte mitjançant un formulari que permet deixar un comentari.

Dit això, es pot considerar que el portal web Cinescola és una solució existent similar tot i que no idèntica ja que es basa en una altra temàtica.

Tot i així el portal web SardEscola, fruit d'aquest TFG, segueix sent un repte únic ja que proporciona una solució didàctica personalitzada sota la temàtica de les sardanes. És per això que no hi ha cap solució idèntica en el mercat.

3.2. Estudi d'alternatives

Pel que fa a l'estat de l'art en la creació d'un portal web, que també es podria entendre com a Sistema de Gestió de Continguts o CMS [3], es poden trobar tres programes de codi obert al capdavant: *WordPress*, *Joomla!* i *Drupal*.

WordPress

WordPress [4] és un programari que es pot instal·lar fàcilment al vostre lloc web per crear webs, blogs o aplicacions. Ha estat creat i actualment mantingut per milers de voluntaris a la comunitat i hi ha molts connectors i temes disponibles per personalitzar el vostre lloc web, donant-los l'aspecte que voleu i afegint noves funcionalitats.

Va començar el 2003 com un poc de codi per millorar la tipografia de l'escriptura quotidiana, i des de llavors, ha passat a ser l'eina d'allotjament web autònoma més gran del món. Des de la documentació al codi, va ser creat per i per a la comunitat.

El sistema de publicació està basat en *PHP* [5] i *MySQL* [6] i està llicenciat sota la *GPL* [7] o posterior.

És un producte madur i estable centrat en l'experiència de l'usuari i en els estàndards web [8]. Entre la gran disponibilitat de complements (*plugins*) de *WordPress*, hi ha alguns que podrien encaixar en l'àmbit d'aquest projecte.

Joomla!

Joomla! [9] és un sistema de gestió de continguts lliure i codi obert per publicar continguts al *World Wide Web* i a intranets i alhora és un entorn de treball (*framework*) de desenvolupament d'aplicacions web de tipus Model-Vista-Controlador (MVC). Aquest sistema inclou funcions com la memòria cau de pàgines per millorar el rendiment, sindicació *RSS*, versions imprimibles o en pdf de les pàgines, flaixos de notícies, blogs, enquestes d'opinió, cerca en el web, i internacionalització de l'idioma.

És escrit en llenguatge de programació *PHP* i utilitza el sistema de bases de dades *MySQL* o *PostgreSQL* [10] (des de la versió 3.0) per a emmagatzemar la informació.

Publicat sota els termes de la *GPL* de *GNU*, el *Joomla!* és programari lliure.

Drupal

Drupal [11] és, també, un *CMS* de codi obert amb grans funcions estàndard que proporcionen un rendiment fiable i seguretat d'excel·lència, caracteritzades per la seva flexibilitat i modularitat.

La comunitat de *Drupal* és una de les comunitats de codi obert més grans del món, plena de desenvolupadors, dissenyadors, entrenadors, estratèges, coordinadors, editors i patrocinadors que funcionen juntament amb un compromís compartit amb l'esperit de codi obert que va impulsar el projecte *Drupal* endavant. El programari és gratuït, es distribueix sota els termes de la *GPL* i es basa en els principis de col·laboracions, globalisme i innovació.

3.3. Selecció de la tecnologia

Una vegada realitzat un estudi exhaustiu dels tres *CMS* més populars en el mercat i havent cercat diverses comparacions entre sí, tot valorant les següents característiques de cadascun:

- Número de webs
- Descàrregues
- Volum de mercat
- Temes gratuïts
- Complementos gratuïts
- Cost
- Freqüència d'actualitzacions
- Funcionalitats
- Opinions
- Temps d'instal·lació
- Nivell d'expertesa requerit
- Hosting ideal
- Disponibilitat d'instal·lació en un clic
- Exemples de grans webs que utilitzen les plataformes
- Avantatges
- Inconvenients

Destacant com *WordPress* a part de ser gratuït, posseeix més del 26,4% de tots els llocs web de la xarxa mundial, el 58.4% de quota de mercat pel que fa als tres *CMS* principals, +3000 temes gratuïts i 44.000 complementos gratuïts [12].

I una vegada havent-ho parlat amb els clients tenint en compte les funcionalitats requerides per part del portal web, s'ha decidit realitzar el projecte en *WordPress*.

Aquesta decisió es deu a que s'ha valorat positivament com *WordPress* és capaç de complir amb tots els requisits i oferir totes les funcionalitats desitjades pel que fa al portal web.

4. DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE

4.1. Anàlisi de requisits

4.1.1. Parts interessades

Les part interessades d'aquest projecte són totes aquelles persones les quals es veuen afectades ja sigui tant directament com indirectament.

Tal i com s'explica en l'apartat "1.2. Actors implicats", les parts interessades principals són:

- **Equip desenvolupador:** involucrat directament en el projecte ja que és l'encarregat principal de desenvolupar-lo i portar-lo a terme.
- **Director del projecte:** involucrat directament en el projecte ja que és l'encarregat principal de dirigir-lo i portar-lo a terme.
- **Clients:** part interessada principal ja que són ells qui plantegen el seu problema per tal de solucionar la seva necessitat.
- **Usuaris interessats:** involucrats directament en el projecte ja que també podran visitar el portal web, visualitzar el contingut i descarregar documents en cas d'així voler-ho.

A més a més, a l'hora de desenvolupar el portal web s'aplicarà una jerarquia de rols [13] pel que fa als comptes d'usuari (nom d'usuari i contrasenya) de les parts interessades:

- **Equip desenvolupador:** disposarà d'un compte d'usuari únic amb rol d'administrador amb el qual tindrà accés a totes les característiques d'administració del portal web.
- **Clients (director inclòs):** disposaran d'un compte d'usuari amb rol d'editor amb el qual podran publicar i editar el contingut del portal web.
- **Usuaris interessats:** no disposaran de cap compte ja que de moment, per a qualsevol navegant d'Internet, l'accés al portal web serà lliure sense necessitat d'identificar-se. Tot i així, si en futures versions del portal web s'inclogués alguna pàgina en la qual els visitants poguessin deixar comentaris, llavors se'ls oferiria la possibilitat de crear-se un compte d'usuari amb rol de subscriptor per tal de poder identificar-se a l'hora de comentar en el portal web.

Finalment cal esmentar que, com de moment les úniques parts interessades que tenen un compte d'usuari són l'equip desenvolupador i els clients, no s'afegirà un botó per iniciar sessió al portal web sinó que hauran d'afegir al domini "/wp-login.php" per tal de ser redirigits a la pàgina d'inici de sessió i un cop allà introduir les seves credencials. D'aquesta manera s'espera evitar confusions per part dels visitants del portal web com, per exemple, la innecessària creació de comptes d'usuari.

4.1.2. Propietats i hipòtesis del domini

La finalitat d'aquest apartat consisteix en descriure les principals característiques i propietats del tema d'aquest projecte.

El domini d'aquest projecte està relacionat amb el món de l'educació. Més concretament, amb els portals web de caràcter acadèmic enfocats a l'aprenentatge en escoles.

Dit això, se'ns plantegen un seguit de propietats i hipòtesis del domini:

- Aquests portals web són de caràcter educatiu.
- Funcionen com a material de suport.
- Es presenten com a solució tecnològica.
- S'adapten a la situació tecnològica actual.
- S'adapten a la situació educativa actual.

4.1.3. Requisits no funcionals

Els requisits no funcionals d'un projecte consisteixen en descriure les característiques del funcionament de les seves operacions en comptes de les funcionalitats en sí.

En el cas d'aquest projecte, pel que fa al portal web són els següents:

- Ha de ser visualment amigable.
- Ha de ser visualment intuïtiu.
- Ha de carregar ràpidament.
- Ha d'estar disponible en tot moment.
- Ha d'oferir extensibilitat.
- Ha de complir amb totes les funcionalitats requerides.
- S'ha de poder accedir-hi fàcilment.
- S'ha de poder visualitzar des del mòbil, ordinadors i tauletes.

4.1.4. Restriccions

Les restriccions d'un projecte són les condicions que imposa el client respecte a la solució que necessita.

En el cas d'aquest projecte, al llarg de les reunions amb els clients aquests van mantenir una postura poc restrictiva ja que estaven oberts a escoltar diferents solucions i, en conseqüència, van imposar poques restriccions les quals s'esmenten a continuació:

- Ha d'estar acabat per abans de juliol.
- Ha de soportar la quantitat d'usuaris visitants.
- Ha d'aparèixer el logotip del projecte.
- Han de poder actualitzar el contingut.

4.2. Especificació

4.2.1. Requisits funcionals

Els requisits funcionals d'un projecte consisteixen en descriure les funcionalitats de les seves operacions.

En el cas d'aquest projecte, pel que fa al portal web són els següents:

- Tot usuari ha de poder visitar la pàgina "Presentació".
- Tot usuari ha de poder visitar qualsevol subpàgina de "Projectes".
- Tot usuari ha de poder visitar qualsevol subpàgina de "Tallers".
- Tot usuari ha de poder visitar qualsevol subpàgina de "Tasques".
- Tot usuari ha de poder visitar la pàgina "Evidències".
- Tot usuari ha de poder visitar la pàgina "La Sardana".
- Tot usuari ha de poder visitar la pàgina "Contacte".
- Tot usuari ha de poder descarregar qualsevol document allotjat.
- Els editors han de poder iniciar sessió mitjançant un compte d'usuari.
- Els editors han de poder modificar les seves dades personals.
- Els editors han de poder tancar sessió.
- Els editors han de poder afegir/editar contingut al portal web:
 - Els editors han de poder afegir/editar entrades.
 - Els editors han de poder afegir/editar mèdia.
 - Els editors han de poder afegir/editar pàgines.
- L'administrador ha de poder iniciar sessió mitjançant un compte d'usuari.
- L'administrador ha de poder modificar les seves dades personals.
- L'administrador ha de poder tancar sessió.
- L'administrador ha de poder afegir/editar contingut al portal web:
 - L'administrador ha de poder afegir/editar entrades.
 - L'administrador ha de poder afegir/editar mèdia.
 - L'administrador ha de poder afegir/editar pàgines.
 - L'administrador ha de poder afegir/editar usuaris.
- L'administrador ha de poder tenir accés a totes les característiques d'administració del portal web.
- El menú principal ha de mostrar totes les pàgines i subpàgines del portal web.
- El menú principal ha de redirigir a qualsevol pàgina o subpàgina seleccionada.
- Fer clic al títol o al logotip del portal web ha de redirigir a la pàgina "Presentació".

4.2.2. Casos d'ús

Els casos d'ús consisteixen en descriure les activitats o accions que hauran de dur a terme els usuaris per tal de realitzar les operacions desitjades.

En aquest apartat, començarem adjuntant un diagrama dels casos d'ús per tal de tenir una visió general i després es realitzarà una completa especificació per a cada cas d'ús.

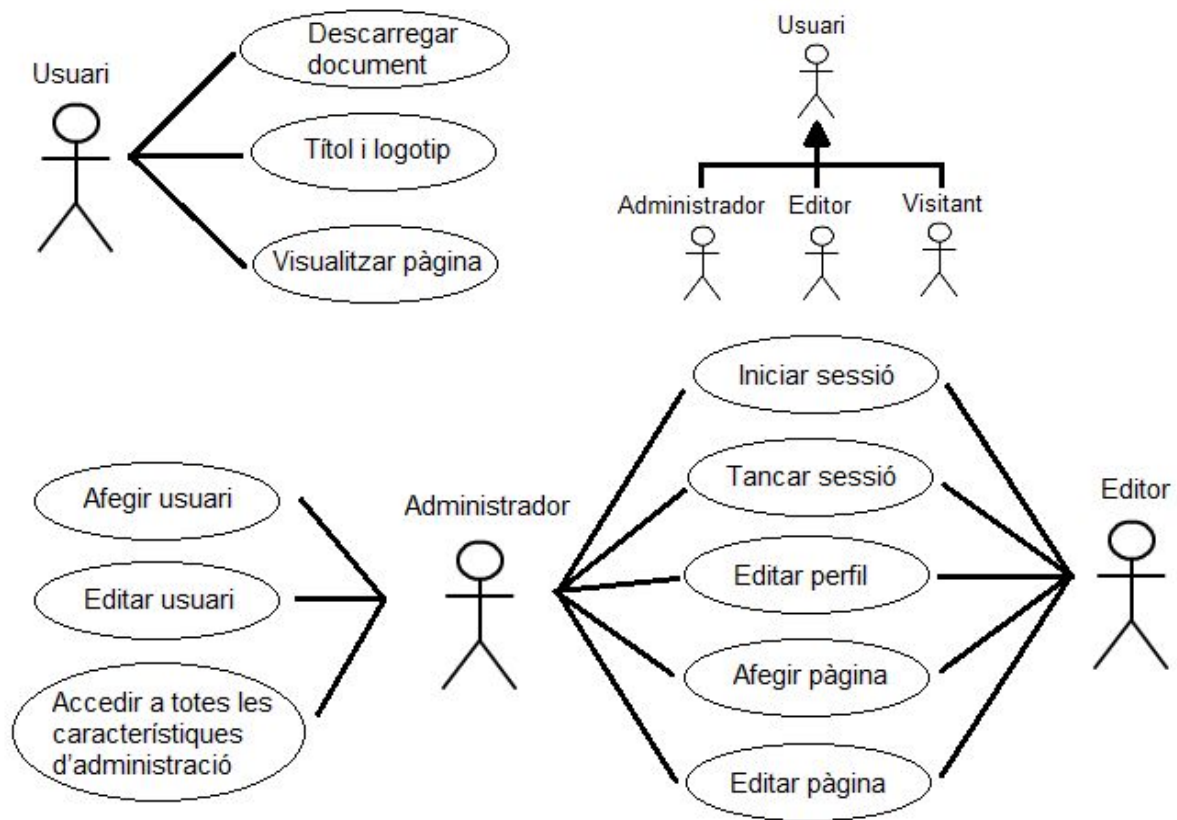


Diagrama 1. Casos d'ús

Cas d'ús	Iniciar sessió
Actor principal	Administrador, Editor
Precondicions	L'usuari no s'ha identificat.
Disparador	L'usuari vol iniciar sessió.
Escenari principal d'èxit	
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari cerca en el navegador "http://sardaescola.cba.upc.edu/wp-login.php". 2. Es mostra la pàgina d'inici de sessió al portal web. 3. L'usuari introdueix el seu nom d'usuari o correu electrònic. 4. L'usuari introdueix la seva contrasenya. 5. L'usuari fa clic en el botó "Entra". 6. El sistema verifica que les credencials introduïdes siguin correctes. 7. El sistema permet l'accés al portal web com a usuari autènticat. 	
Extensions (escenaris alternatius)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Escenari alternatiu (6a) <ol style="list-style-type: none"> a. Les credencials introduïdes no són correctes. b. Torna al pas 2. 	

Taula 3. Cas d'ús "Iniciar sessió"

Cas d'ús	Tancar sessió
Actor principal	Administrador, Editor
Precondicions	L'usuari s'ha identificat.
Disparador	L'usuari vol tancar sessió.
Escenari principal d'èxit	
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari fa clic en el seu nom a dalt a la dreta de la pantalla. 2. L'usuari fa clic en "Surt". 3. L'usuari és redirigit a la pantalla d'inici de sessió. 	
Extensions (escenaris alternatius)	

Taula 4. Cas d'ús "Tancar sessió"

Cas d'ús	Editar perfil
Actor principal	Administrador, Editor
Precondicions	L'usuari s'ha identificat.
Disparador	L'usuari vol editar el seu perfil.
Escenari principal d'èxit	
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari fa clic en el seu nom a dalt a la dreta de la pantalla. 2. L'usuari fa clic en "Edita el perfil". 3. L'usuari actualitza les seves dades personals desitjades. 4. L'usuari fa clic en el botó "Actualitza el perfil". 	
Extensions (escenaris alternatius)	

Taula 5. Cas d'ús "Editar perfil"

Cas d'ús	Descarregar document
Actor principal	Qualsevol usuari
Precondicions	L'usuari es troba en la pàgina on s'allotja dit document
Disparador	L'usuari vol descarregar el document.
Escenari principal d'èxit	
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari fa clic en el nom del document. 2. L'usuari és redirigit a la visualització del document. 3. L'usuari fa clic en el botó de descàrrega del document. 	
Extensions (escenaris alternatius)	

Taula 6. Cas d'ús "Descarregar document"

Cas d'ús	Títol i logotip
Actor principal	Qualsevol usuari
Precondicions	L'usuari es troba en el portal web.
Disparador	L'usuari vol ser redirigit a la pàgina principal del portal web.
Escenari principal d'èxit	
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari fa clic en el títol o logotip del portal web. 2. L'usuari és redirigit a la pàgina "Presentació" 	
Extensions (escenaris alternatius)	

Taula 7. Cas d'ús "Títol i logotip"

Cas d'ús	Visualitzar pàgina
Actor principal	Qualsevol usuari
Precondicions	L'usuari disposa d'un navegador.
Disparador	L'usuari vol visualitzar una pàgina del portal web.
Escenari principal d'èxit	
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari cerca en el navegador "http://sardaescola.cba.upc.edu". 2. Es mostra la pàgina principal del portal web. 3. L'usuari navega pel menú principal horitzontal. 4. L'usuari fa clic en el nom de la pàgina que desitgi visualitzar. 5. Es mostra la pàgina seleccionada. 	
Extensions (escenaris alternatius)	

Taula 8. Cas d'ús "Visualitzar pàgina"

Cas d'ús	Afegir pàgina
Actor principal	Administrador, Editor
Precondicions	L'usuari ha iniciat sessió.
Disparador	L'usuari vol afegir una pàgina al portal web.
Escenari principal d'èxit	
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari clica el botó "Afegeix" en la barra superior de la pantalla. 2. L'usuari fa clic en "Pàgina". 3. L'usuari escriu un títol i el contingut. 4. L'usuari clica el botó "Publica". 	
Extensions (escenaris alternatius)	

Taula 9. Cas d'ús "Afegir pàgina"

Cas d'ús	Editar pàgina
Actor principal	Administrador, Editor
Precondicions	L'usuari ha iniciat sessió.
Disparador	L'usuari vol editar una pàgina del portal web.
Escenari principal d'èxit	
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari clica el botó "Edita pàgina" en la barra superior de la pantalla. 2. L'usuari modifica el contingut que desitgi. 3. L'usuari clica el botó "Actualitza". 	
Extensions (escenaris alternatius)	

Taula 10. Cas d'ús "Editar pàgina"

Cas d'ús	Afegir usuari
Actor principal	Administrador
Precondicions	L'usuari ha iniciat sessió.
Disparador	L'usuari vol afegir un usuari al portal web.
Escenari principal d'èxit	
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari clica el botó "Afegeix" en la barra superior de la pantalla. 2. L'usuari fa clic en "Usuari". 3. L'usuari omple les dades del nou usuari: <ol style="list-style-type: none"> a. Nom d'usuari b. Correu electrònic c. Contrasenya 4. L'usuari defineix el rol del nou usuari. 5. L'usuari clica el botó "Afegeix". 	
Extensions (escenaris alternatius)	

Taula 11. Cas d'ús "Afegir usuari"

Cas d'ús	Editar usuari
Actor principal	Administrador
Precondicions	L'usuari ha iniciat sessió.
Disparador	L'usuari vol editar un usuari del portal web.
Escenari principal d'èxit	
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari clica el botó "SardEscola" en la barra superior de la pantalla. 2. L'usuari és redirigit al "Tauler". 3. L'usuari clica el botó "Usuari" en la barra lateral esquerra de la pantalla. 4. L'usuari fa clic en el nom de l'usuari que desitgi editar. 5. L'usuari modifica les dades que desitgi. 6. L'usuari clica el botó "Actualitza l'usuari". 	
Extensions (escenaris alternatius)	

Taula 12. Cas d'ús "Editar usuari"

Cas d'ús	Accedir a totes les característiques d'administració
Actor principal	Administrador
Precondicions	L'usuari ha iniciat sessió.
Disparador	L'usuari vol accedir a totes les característiques d'administració.
Escenari principal d'èxit	
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari clica el botó "SardEscola" en la barra superior de la pantalla. 2. L'usuari és redirigit al "Tauler". 	
Extensions (escenaris alternatius)	

Taula 13. Cas d'ús "Accedir a totes les característiques d'administració"

4.2.3. Històries d'usuari

Les històries d'usuari s'utilitzen per tal de representar els requisits en un llenguatge comú a nivell d'usuari.

En el nostre cas, seguirem la següent estructura a l'hora de definir-les:

1. **< Nom història d'usuari >**:
 1. Com a < rol > ,
 2. Jo vull poder < alguna cosa >
 3. Per tal de < benefici >

Dit això, en el cas d'aquest projecte, pel que fa al portal web són les següents:

- **Iniciar sessió:**
 1. Com a administrador/editor,
 2. Jo vull poder iniciar sessió en el portal web
 3. Per tal de poder gaudir de les funcionalitats del meu rol.
- **Tancar sessió:**
 1. Com a administrador/editor,
 2. Jo vull poder tancar sessió en el portal web
 3. Per tal de poder sortir-ne de manera segura.
- **Editar perfil:**
 1. Com a administrador/editor,
 2. Jo vull poder editar el meu perfil del portal web
 3. Per tal de poder tenir-lo actualitzat.
- **Descarregar document:**
 1. Com a usuari,
 2. Jo vull poder descarregar qualsevol document
 3. Per tal de poder visualitzar-lo en local.
- **Títol i logotip:**
 1. Com a usuari,
 2. Jo vull poder clicar en el títol i logotip del portal web
 3. Per tal de poder ser redirigit a la pàgina principal.
- **Visualitzar pàgina:**
 1. Com a usuari,
 2. Jo vull poder navegar pel menú principal horitzontal
 3. Per tal de poder accedir a la pàgina desitjada.
- **Afegir pàgina:**
 1. Com a administrador/editor,
 2. Jo vull poder afegir una pàgina
 3. Per tal de poder ampliar el contingut del portal web.
- **Editar pàgina:**
 1. Com a administrador/editor,
 2. Jo vull poder editar qualsevol pàgina
 3. Per tal de poder actualitzar el contingut del portal web.

- **Afegir usuari:**
 1. Com a administrador,
 2. Jo vull poder afegir un usuari
 3. Per tal de poder permetre-li l'accés.
- **Editar usuari:**
 1. Com a administrador,
 2. Jo vull poder editar qualsevol usuari
 3. Per tal de poder modificar els seus privilegis.
- **Accedir a totes les característiques d'administració:**
 1. Com a administrador,
 2. Jo vull poder accedir a totes les característiques d'administració
 3. Per tal de poder modificar qualsevol configuració necessària del portal web.

4.2.4. Criteris d'acceptació

Els criteris d'acceptació de les històries d'usuari consisteixen en justificar quines condicions s'han de complir per tal de que cada història d'usuari es pugui considerar com acceptada.

En el nostre cas, seguirem la següent estructura a l'hora de definir-los:

- **< Nom criteri d'acceptació >:**
 1. Donat < preconditionió >
 2. Quan < acció >
 3. Aleshores < resultat >

En el cas d'aquest projecte, pel que fa al portal web són els següents:

- **Iniciar sessió:**
 1. Donat un usuari que encara no s'ha identificat en el portal web
 2. Quan cerca en el navegador "http://sardaescola.cba.upc.edu/wp-login.php"
 3. Aleshores és redirigit a la pàgina d'inici de sessió.
- **Tancar sessió:**
 1. Donat un usuari que s'ha identificat en el portal web
 2. Quan clica en el botó "Surt"
 3. Aleshores la seva sessió en el portal web és tancada
- **Editar perfil:**
 1. Donat un usuari que s'ha identificat en el portal web
 2. Quan clica en el botó "Edita el perfil"
 3. Aleshores és redirigit a la pàgina del seu perfil
- **Descarregar document:**
 1. Donat un usuari qualsevol que es troba en el portal web
 2. Quan clica en el nom del document que desitja descarregar
 3. Aleshores el document s'obre en una finestra i es descarrega en local
- **Títol i logotip:**
 1. Donat un usuari qualsevol
 2. Quan clica en el títol o logotip del portal web
 3. Aleshores és redirigit a la pàgina principal

- **Visualitzar pàgina:**
 1. Donat un usuari qualsevol
 2. Quan fa clic en qualsevol nom de pàgina del menú principal
 3. Aleshores és redirigit a la pàgina que hagi seleccionat
- **Afegir pàgina:**
 1. Donat un usuari que s'ha identificat en el portal web
 2. Quan fa clic en el botó "Pàgina"
 3. Aleshores és redirigit a l'eina per afegir una pàgina
- **Editar pàgina:**
 1. Donat un usuari que s'ha identificat en el portal web
 2. Quan fa clic en el botó "Edita pàgina"
 3. Aleshores és redirigit a l'eina per editar la pàgina
- **Afegir usuari:**
 1. Donat un usuari administrador ja identificat en el portal web
 2. Quan fa clic en el botó "Usuari"
 3. Aleshores és redirigit a l'eina per afegir un usuari
- **Editar usuari:**
 1. Donat un usuari administrador ja identificat en el portal web
 2. Quan fa clic en el nom de l'usuari que vol editar
 3. Aleshores és redirigit a l'eina per editar l'usuari
- **Accedir a totes les característiques d'administració:**
 1. Donat un usuari administrador ja identificat en el portal web
 2. Quan fa clic en el botó "SardEscola"
 3. Aleshores és redirigit al "Tauler"

4.2.5. Esquema de comportament

En aquest apartat especificarem quin serà el comportament esperat per a cada tipus d'usuari en el portal web. Aquesta vegada, es mostraran les dependències i condicions especificades en els apartats anteriors les quals determinaran el flux que pugui seguir cada tipus d'usuari.

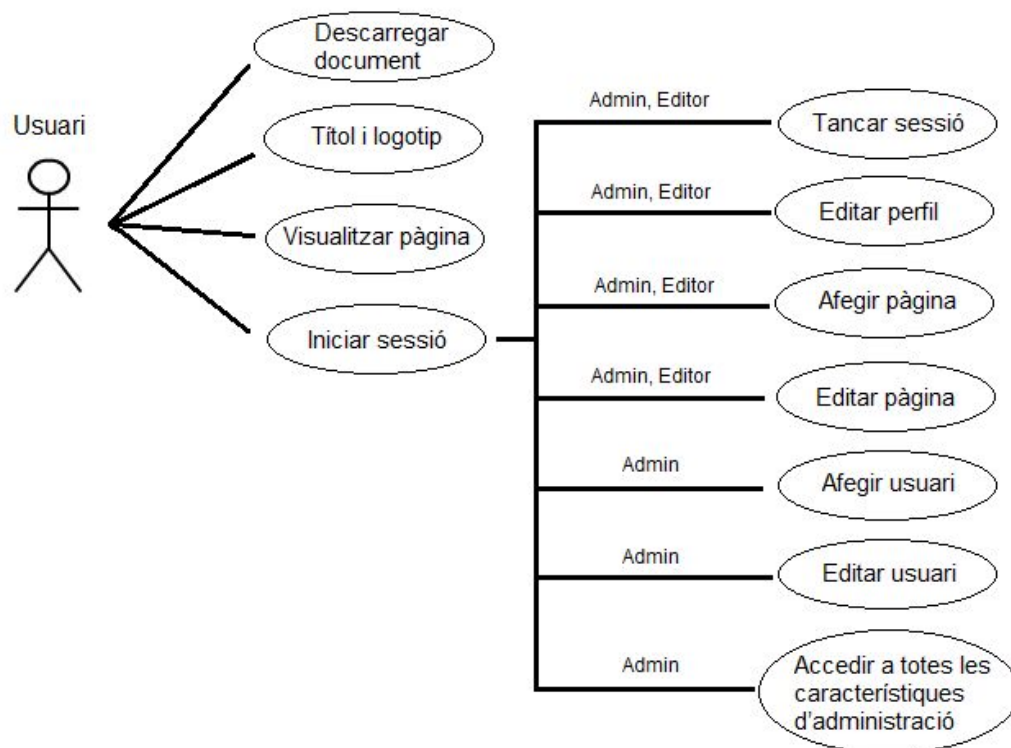


Diagrama 2. User flow

Tal i com es pot veure en el “Diagrama 2. User flow”, l'usuari del portal web no podrà realitzar certes accions en el cas que no hagi iniciat sessió prèviament. Amb aquesta condició, ens assegurem d'establir un control d'accés molt necessari pel cas d'aquest portal web.

4.3. Disseny

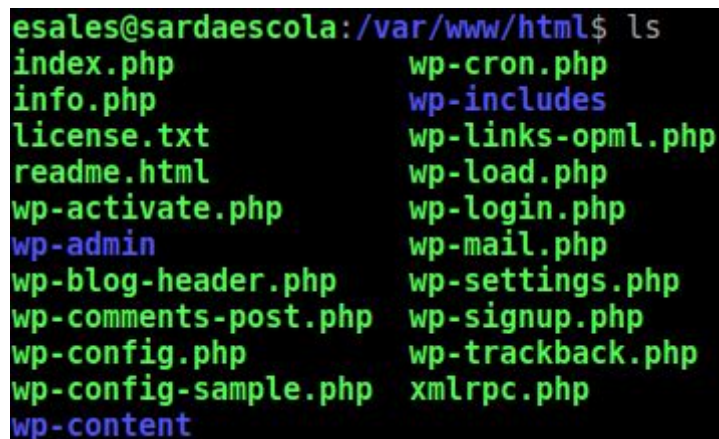
4.3.1. Arquitectura del sistema

Per tal d'explicar l'arquitectura del sistema d'aquest projecte, es començarà realitzant una explicació pel que fa a l'estructura dels arxius i carpetes del portal web desenvolupat amb *WordPress*. Una vegada feta, es procedirà a l'explicació de l'estructura de la base de dades amb la qual s'ha pogut desenvolupar dit portal web. Finalment, s'adjuntarà un diagrama amb una visió general dels components que formen part de l'arquitectura del sistema.

Estructura arxius i carpetes

En aquesta secció, en primer lloc s'adjuntarà una captura de pantalla dels arxius i carpetes del projecte i, en segon lloc, es procedirà a l'explicació dels més importants.

Per tal de localitzar-los, caldrà iniciar la màquina virtual *VirtualBox* amb el sistema operatiu *Ubuntu*, obrir l'aplicació *Konsole* i iniciar sessió en el nostre servidor mitjançant la comanda "ssh esales@sardaescola.cba.upc.edu". Un cop dins, ens dirigirem al directori "/var/www/html" per tal de poder visualitzar els arxius i carpetes del projecte tal i com podem veure a continuació:



```
esales@sardaescola:/var/www/html$ ls
index.php          wp-cron.php
info.php           wp-includes
license.txt        wp-links-opml.php
readme.html        wp-load.php
wp-activate.php    wp-login.php
wp-admin           wp-mail.php
wp-blog-header.php wp-settings.php
wp-comments-post.php wp-signup.php
wp-config.php      wp-trackback.php
wp-config-sample.php xmlrpc.php
wp-content
```

Figura 1. Arxius i carpetes del projecte

- Carpeta "wp-admin": on es guarden els arxius de back-end de *WordPress*.
- Carpeta "wp-content": on es guarda tot el contingut en format d'arxius.
- Carpeta "wp-includes": API i llibreries principals.
- Arxiu "index.php": arxiu principal al qual s'accedeix i des d'on es carreguen la resta de parts de *WordPress*.
- Arxiu "wp-config.php": és l'arxiu principal de configuració de *WordPress*, on es guarden les dades de connexió amb la base de dades.
- Arxiu "wp-login.php": encarregat de gestionar el login de tots els usuaris.

Estructura base de dades

Tal i com ha sigut mencionat en apartats anteriors, la base de dades relacional utilitzada en aquest projecte és *MySQL*. Aquesta secció consistirà en una explicació general de l'estructura d'aquesta BD tot comentant les taules involucrades i les relacions entre aquestes, que són les següents:

- Taula “wp_comments”: conté les dades dels comentaris.
- Taula “wp_commentmeta”: conté contingut addicional sobre els comentaris.
- Taula “wp_links”: conté la llista d'enllaços.
- Taula “wp_options”: conté totes les opcions de *WordPress*, incloent la configuració de temes i plugins.
- Taula “wp_posts”: conté tot el contingut de *WordPress* com entrades, pàgines, fitxers i menús.
- Taula “wp_postmeta”: conté informació relacionada amb els posts (relacionada amb “wp-posts”).
- Taula “wp_terms”: conté les categories i etiquetes.
- Taula “wp_termmeta”: conté les metadades relacionades amb categories.
- Taula “wp_term_relationships”: conté les relacions entre posts-categories/etiquetes.
- Taula “wp_term_taxonomy”: estableix les característiques de les taxonomies com les entrades i pàgines.
- Taula “wp_users”: conté tots els usuaris amb la seva informació bàsica.
- Taula “wp_usermeta”: conté informació addicional de tots els usuaris (relacionada amb “wp_users”).

Tot i així, deixo adjuntat el següent enllaç [14] en el qual es pot veure el diagrama de la base de dades i una explicació molt més profunda i detallada de tota la base de dades.

Visió general

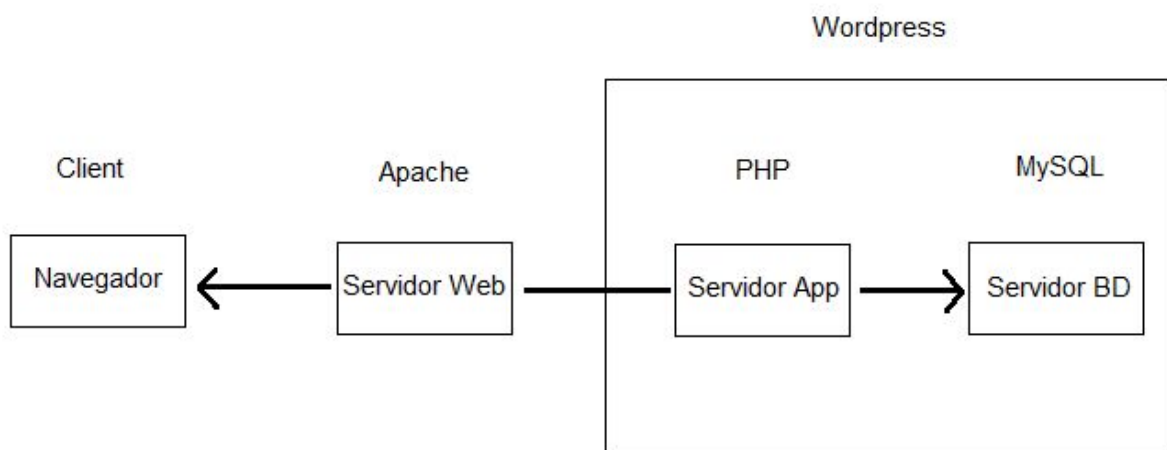


Diagrama 3. Visió general components sistema

4.3.2. Mockups

A continuació s'adjunten els mockups del portal web que s'han considerat més rellevants. La principal finalitat d'aquests consisteix en plasmar una primera idea de com haurà de ser el producte desenvolupat a nivell visual però també, i molt important, com haurà d'estar estructurat. Aquest últim factor, tal i com podem veure, vindrà directament definit per l'estructura del menú principal horitzontal, el qual determina les pàgines i subpàgines d'aquest portal web.

Presentació

En el cas de la pàgina de presentació coincidirà en que també serà la pàgina d'inici en la qual, a part del logotip i el títol del portal web, hi haurà contingut en forma de presentació sobre el projecte per tal d'oferir context a qualsevol usuari que visiti el portal web.



Figura 2. Mockup pàgina "Presentació"

Projectes

Pel cas de projectes, l'objectiu principal del mockup consisteix en mostrar tant l'estructura del menú com la de la pàgina.

En primer lloc, l'estructura del menú estarà dividida en dos nivells: etapa educativa i curs. D'aquesta manera es permetrà a l'usuari filtrar i facilitar la feina a l'hora de cercar el contingut que desitgi.

En segon lloc, pel que fa a l'estructura de la pàgina web, una vegada s'hagi seleccionat el projecte, aquest estarà estructurat per sessions en les quals s'adjuntarà el contingut educatiu relacionat (incloent documents descarregables).

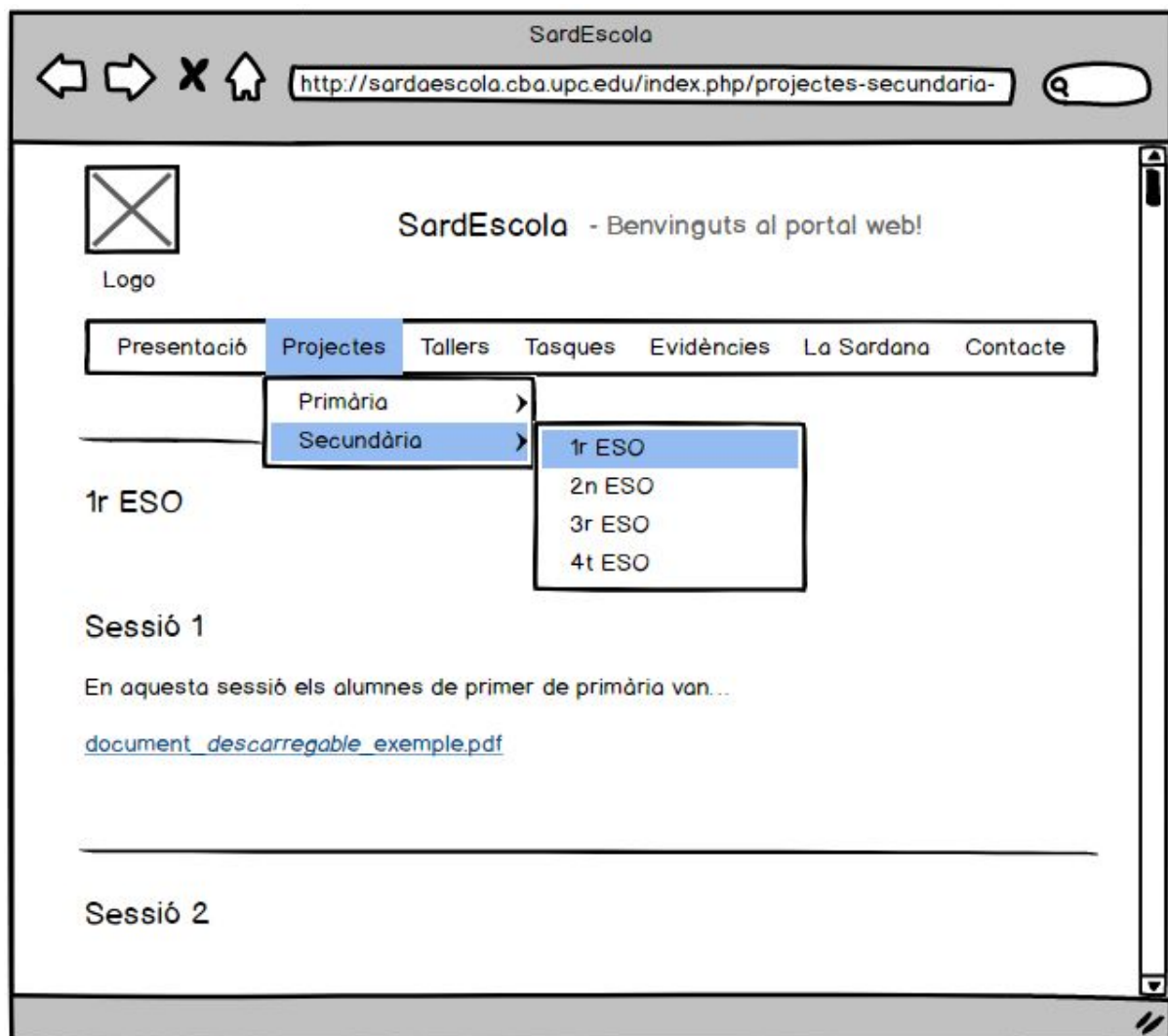


Figura 3. Mockup subpàgina "Projectes"

Tallers

Pel cas de tallers, l'objectiu principal del mockup consisteix en mostrar tant l'estructura del menú com la de la pàgina.

En primer lloc, l'estructura del menú estarà dividida en tres nivells: àmbit educatiu del taller, etapa educativa i curs. D'aquesta manera es permetrà a l'usuari filtrar i facilitar la feina a l'hora de cercar el contingut que desitgi.

En segon lloc, pel que fa a l'estructura de la pàgina web, una vegada s'hagi seleccionat el taller, aquest estarà estructurat per sessions en les quals s'adjuntarà el contingut educatiu relacionat (incloent documents descarregables).

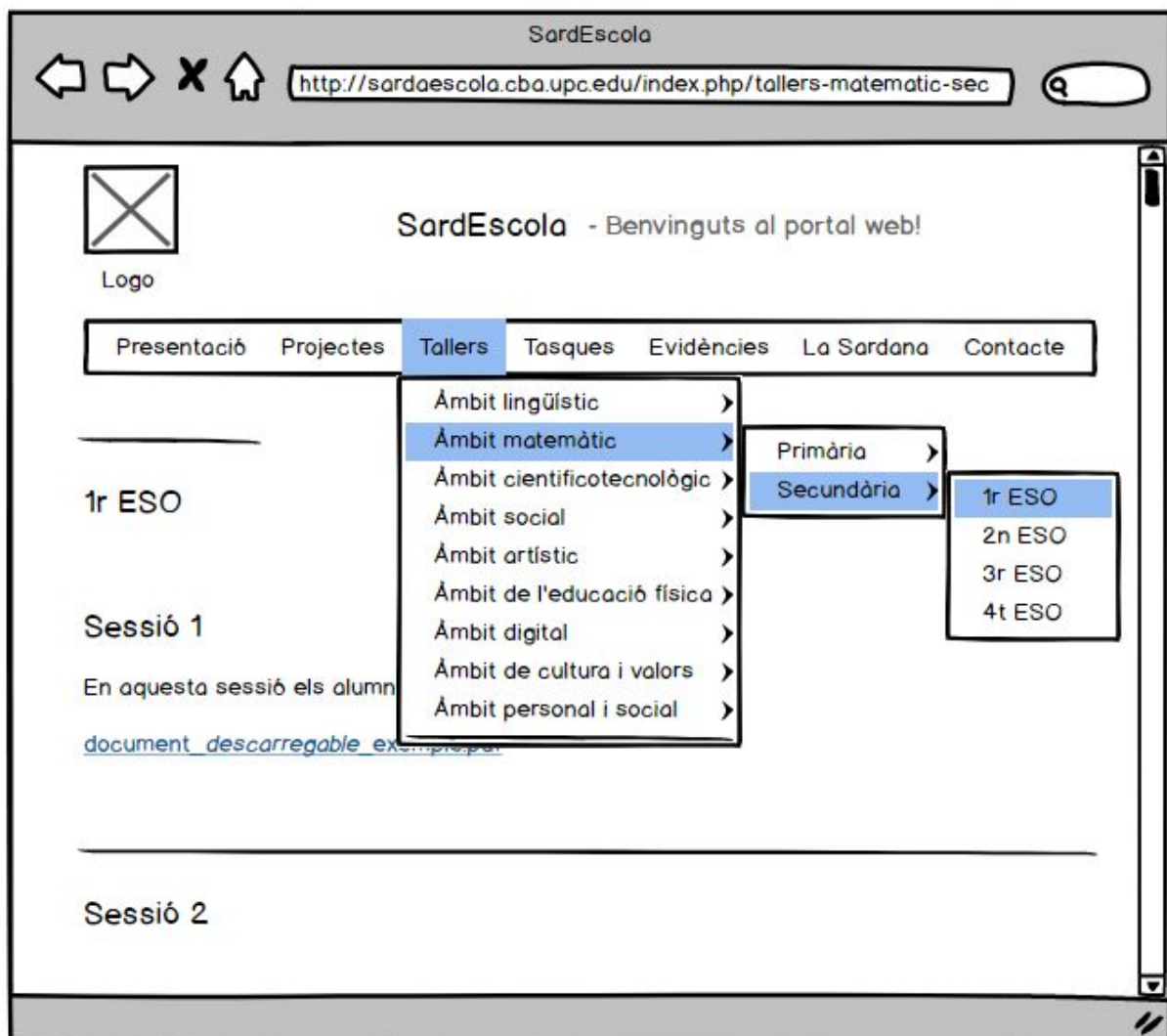


Figura 4. Mockup subpàgina "Tallers"

Tasques

Pel cas de tasques, l'objectiu principal del mockup consisteix en mostrar tant l'estructura del menú com la de la pàgina.

En primer lloc, l'estructura del menú estarà dividida en tres nivells: àmbit educatiu del taller, etapa educativa i conceptes clau. D'aquesta manera es permetrà a l'usuari filtrar i facilitar la feina a l'hora de cercar el contingut que desitgi.

En segon lloc, pel que fa a l'estructura de la pàgina web, una vegada s'hagi seleccionat la tasca, aquesta estarà estructurada per sessions en les quals s'adjuntarà el contingut educatiu relacionat (incloent documents descarregables).

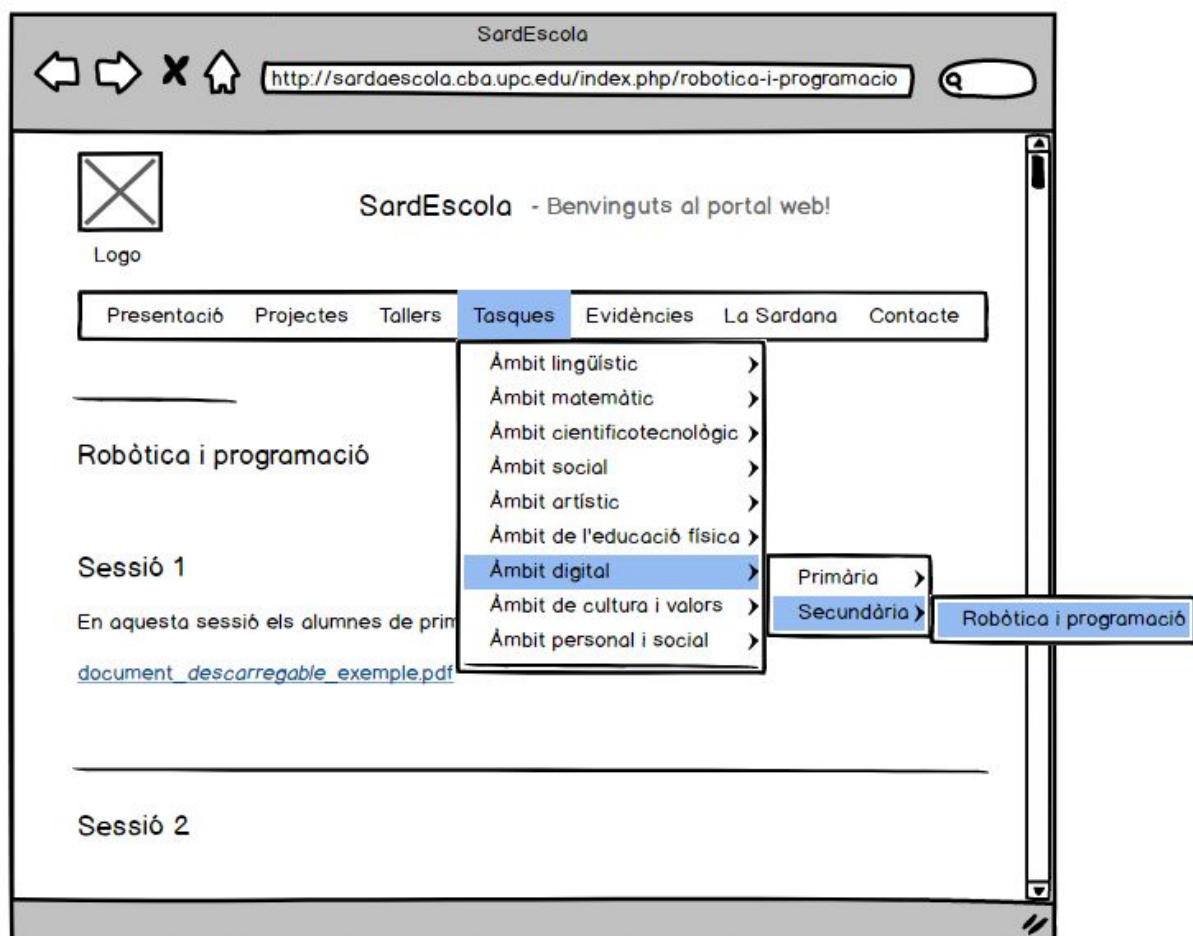


Figura 5. Mockup subpàgina "Tasques"

4.4. Implementació

En aquest apartat s'explicarà tant els passos que s'han seguit a l'hora d'instal·lar i d'implementar el portal web d'aquest projecte com el funcionament de *WordPress* per tal de facilitar la comprensió al lector i apropar-lo més a nivell tècnic. Tanmateix, al final es mostrarà el resultat final del portal web fruit d'aquest projecte i s'explicaran les seves funcionalitats.

4.4.1. Procés d'instal·lació

En primer lloc, abans de poder començar a implementar el portal web, va ser necessari instal·lar *WordPress* en l'ordinador portàtil en el qual treballaria durant el projecte, ja que mai havia treballat en aquest entorn prèviament. Dit això, ja tenia instal·lat una màquina virtual *VirtualBox* amb un sistema operatiu *Ubuntu*, però va ser necessari fer ús d'un tutorial [15] per tal de poder instal·lar *WordPress* en *Ubuntu* 18.04 amb *LAMP* (*Linux*, *Apache*, *MySQL* i *PHP*).

Pel que fa al servidor utilitzat en aquest projecte, és important destacar que se'm va oferir la possibilitat de que fós proporcionat gratuïtament pel departament d'Arquitectura de Computadors de la FIB, gràcies a l'Albert López amb el qual em vaig reunir i vàrem comentar els requisits i necessitats del servidor respecte a l'eina a desenvolupar. Dies després em va oferir la direcció del servidor ja preparat amb un usuari i contrasenya per tal de poder accedir i fer-ne ús.

A partir d'aquí, per tal de poder començar a seguir els passos del tutorial d'instal·lació, prèviament vaig haver d'iniciar sessió en el servidor en el mateix terminal de Linux mitjançant la comanda “ssh esales@sardaescola.cba.upc.edu” i introduint la contrasenya assignada.

La primera part del tutorial va consistir en instal·lar el servidor web *Apache* i activar-lo, mitjançant les següents comandes:

- \$ sudo apt-get install apache2 apache2-utils
- \$ sudo systemctl enable apache2
- \$ sudo systemctl start apache2

I per tal de comprovar que hagués sigut correctament instal·lat i que el servidor estigués funcionant, s'havia d'obrir un navegador i cercar l'adreça del servidor (en el nostre cas, “<http://sardaescola.cba.upc.edu>”) per veure si sortia la pàgina d'índex per defecte d'Apache2. A més a més, és molt important que un cop arribat aquí, s'esborri el fitxer “/var/www/html/index.html” ja que sinó arrossegarem problemes al llarg del procés d'instal·lació.

La segona part del tutorial va consistir en instal·lar la base de dades *MySQL* i configurar-la, mitjançant les següents comandes:

- `$ sudo apt-get install mysql-client mysql-server`
- `$ sudo mysql_secure_installation`

A més a més, se'ns demanarà que definim una contrasenya per l'usuari *root* de la base de dades.

La tercera part del tutorial va consistir en instal·lar *PHP* i mòduls, mitjançant la següent comanda:

- `$ sudo apt-get install php7.0 php7.0-mysql libapache2-mod-php7.0 php7.0-cli php7.0-cgi php7.0-gd`

I per tal de comprovar la correcta instal·lació, cal crear un nou fitxer mitjançant la següent comanda:

- `$ sudo vi /var/www/html/info.php`

Omplir-lo amb el següent contingut:

- `<?php`
- `phpinfo();`
- `?>`

Un cop fet tot això, caldrà obrir un navegador i cercar "<http://sardaescola.cba.upc.edu/info.php>" per tal de comprovar si *PHP* i els mòduls en qüestió han sigut instal·lats correctament.

La quarta part del tutorial va consistir en instal·lar el CMS de *WordPress*. Per començar s'havia de descarregar i descomprimir l'últim paquet de *WordPress* mitjançant les següents comandes:

- `$ wget -c http://wordpress.org/latest.tar.gz`
- `$ tar -xzf latest.tar.gz`

Seguidament calia moure tots els fitxers descomprimits al directori *root* per defecte d'*Apache*, efectuant la comanda següent:

- `$ sudo rsync -av wordpress/* /var/www/html/`

I finalment establir el permisos adients en el directori web, efectuant les següents comandes:

- `$ sudo chown -R www-data:www-data /var/www/html/`
- `$ sudo chmod -R 755 /var/www/html/`

La cinquena part del tutorial va consistir en la creació de la base de dades de *WordPress*. Per començar calia introduir la contrasenya de l'usuari *root* de la BD per tal d'accedir a la *MySQL shell* un cop efectuada la següent comanda:

- `$ mysql -u root -p`

A continuació s'havia d'introduir les següents comandes però amb els valors "*wp_myblog*", "*your_username_here*" i "*your_chosen_password_here*" propis (important respectar les cometes simples del valor usuari i contrasenya):

- `mysql> CREATE DATABASE wp_myblog;`
- `mysql> GRANT ALL PRIVILEGES ON wp_myblog.* TO 'your_username_here'@'localhost' IDENTIFIED BY 'your_chosen_password_here';`
- `mysql> FLUSH PRIVILEGES;`
- `mysql> EXIT;`

Seguidament caldrà dirigir-se al directori `"/var/www/html/"` i canviar el nom del fitxer anomenat "*wp-config-sample.php*" a "*wp-config.php*", efectuant la següent comanda:

- `$ sudo mv wp-config-sample.php wp-config.php`

A més a més del nom del fitxer, serà necessari modificar el seu contingut tot actualitzant els següents camps:

- "*database_name_here*"
- "*username_here*"
- "*password_here*"
- Important no modificar el camp "*localhost*"

Un cop configurat, només farà falta reiniciar el servidor web i el servei *MySQL* utilitzant les següents comandes:

- `$ sudo systemctl restart apache2.service`
- `$ sudo systemctl restart mysql.service`

Finalment, per tal de comprovar que el procés d'instal·lació hagi sigut tot un èxit, només haurem d'obrir un navegador i cercar l'adreça del nostre servidor (en el nostre cas "<http://sardaescola.cba.upc.edu>") per tal de ser redireccionats a la pàgina de benvinguda de *WordPress*. Un cop allà només ens caldrà seguir les instruccions que ens indiqui l'instal·lador i, a l'acabar, iniciar sessió amb el nostre compte de *WordPress* en la pàgina d'inici de sessió (en el nostre cas, "<http://sardaescola.cba.upc.edu/wp-login.php>").

És molt important seguir totes les indicacions amb cura ja que qualsevol error comès comportaria a la complicació del procés i molt possiblement a la mateixa repetició d'aquest.

4.4.2. Funcionament de *WordPress*

Per tal d'explicar de manera general el funcionament de *WordPress*, ens basarem en que té una part de *Front-End* i una altra de *Back-End*.

Per una banda, el *Front-End* de *WordPress* consisteix en la part visible del portal web, és a dir, tot allò que podran veure els usuaris que visitin el portal web. Per tal de poder accedir-hi, només cal cercar al navegador l'adreça del mateix portal web (en el nostre cas, "<http://sardaescola.cba.upc.edu>").

Per altra banda, el *Back-End* (o "Tauler") de *WordPress* consisteix en la part considerada entorn de treball, a la qual només podran accedir a les seves funcionalitats els usuaris autoritzats com ara l'administrador i els editors del portal web (tot i que aquests últims només a unes certes funcionalitats, prèviament ja esmentades). És on es prepara tot el que es veurà en el *Front-End* i, per tal de poder accedir-hi, només cal iniciar sessió en la pàgina d'inici de sessió (en el nostre cas, "<http://sardaescola.cba.upc.edu/wp-login.php>").

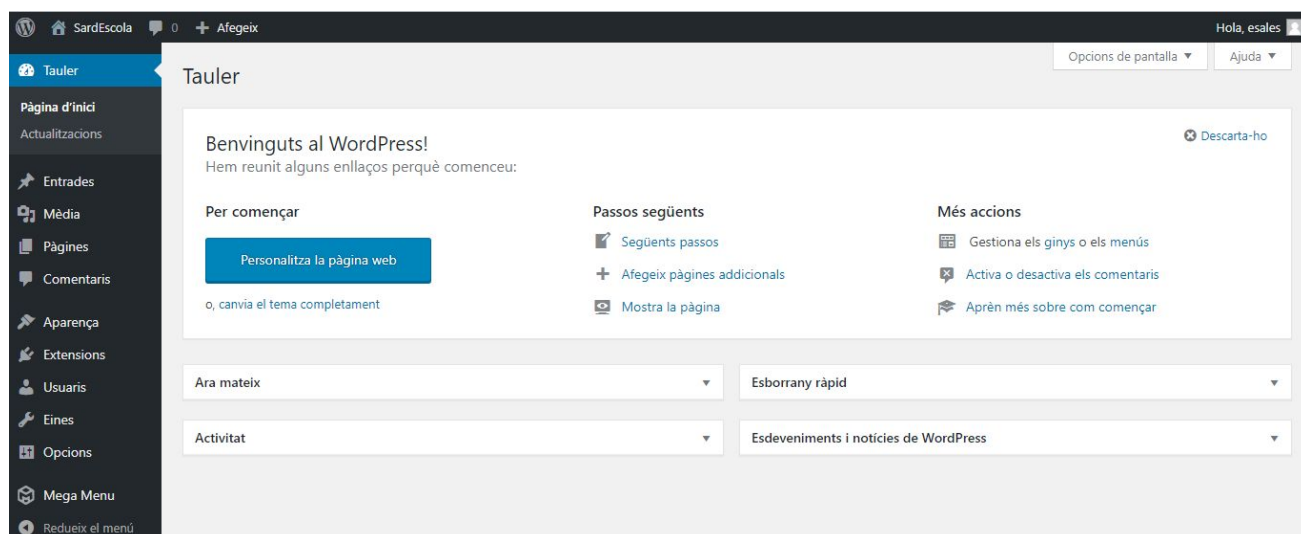


Figura 6. *Back-End* del portal web

Tal i com es pot veure a la barra de la part esquerra de la imatge, *WordPress* ofereix la possibilitat de treballar amb les següents facilitats:

- Entrades
- Mèdia
- Pàgines
- Comentaris

A més a més permet configurar l'aparença, les extensions, els usuaris, les eines i les opcions del portal web.

4.4.3. Procés d'implementació

En aquest apartat s'explicaran els passos que es van dur a terme al llarg del procés d'implementació del portal web, els quals es poden classificar en les següents fases:

Selecció del tema

WordPress ofereix una gran varietat de temes a l'hora de dissenyar el teu portal web, tant gratuïts com de pagament. Un tema és una plantilla predefinida la qual s'encarrega principalment de l'estructura de la part estètica del web. Per tal de seleccionar el tema desitjat, cal dirigir-se al menú "Aparença" i fer clic en "Temes". Un cop allà, apareixeran els temes per defecte. En cas de voler un altre estil de tema, només caldrà fer clic en "Afegir un nou tema" i instal·lar el que més ens agradi o millor s'adapti a l'estil de projecte de cadascú.

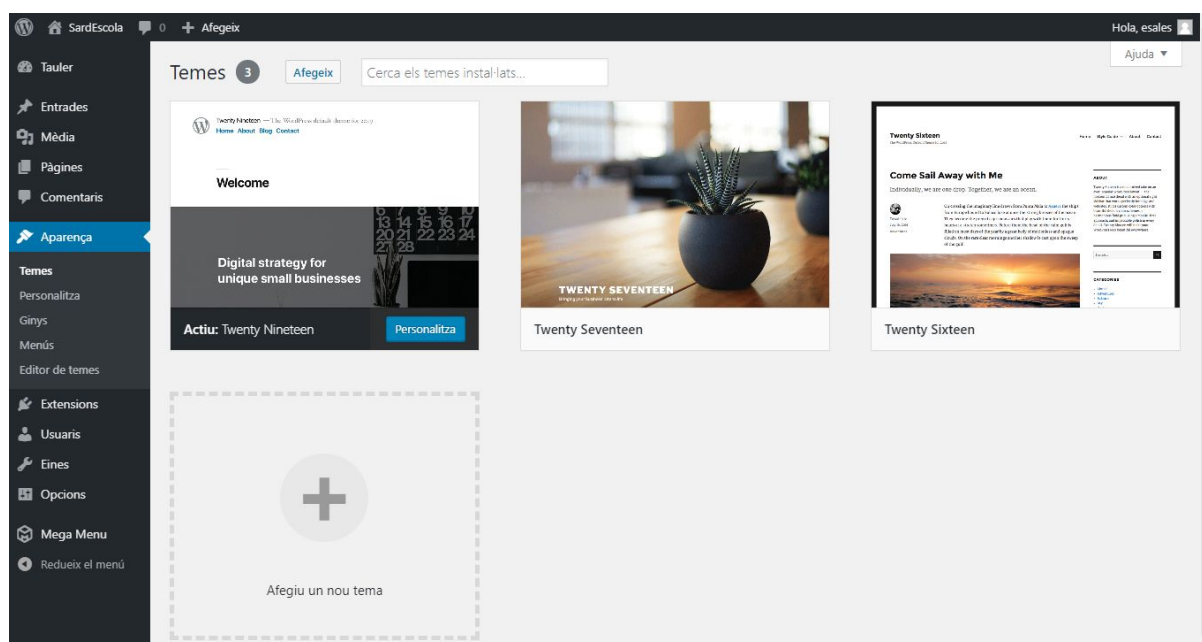


Figura 7. Selecció del tema

En el cas d'aquest projecte, al principi va ser necessari estar instal·lant, provant i desinstal·lant diversos temes per tal de veure quin era el que millor s'adaptava a l'estil d'aquest projecte i oferia més possibilitats de personalització per tal de complir amb les necessitats d'aquest. Finalment, es va seleccionar el tema gratuït anomenat "*Twenty Nineteen*" ja que es va valorar positivament tant la manera en que s'adequava a les necessitats del projecte, com per l'estructura que oferia, com pel fet que es buscava un estil el més senzill i clar possible.

Tot i així, com el portal web a dia d'avui encara està en fase d'evolució constant, no es descarta pas que en un futur es valori actualitzar el tema.

Selecció del títol i del logotip

Estem d'acord en que tot projecte ha de tenir la seva identitat (com per exemple, el seu títol i logotip), doncs en el cas d'aquest projecte, el portal web desenvolupat no serà menys.

Durant les reunions amb els clients, entre moltes altres coses, es va estar parlant sobre quin títol i logotip s'assignaria al portal web. Per una banda, pel que fa al títol es va decidir "SardEscola" ja que representa una fusió entre els mots "Sardana" i "Escola", els quals representen prou acuradament la ideologia d'aquest projecte. Una vegada va ser mencionada la idea, vam trigar ben poc en posar-nos tots d'acord i decantar-nos per ella ja que la vam considerar molt original i acertada. Per altra banda, el procés d'elecció de logotip va ser més peliagut ja que hi havia diverses opcions i, en conseqüència, vàrem acabar realitzant una votació per tal d'escollir el logotip més adient al projecte.

En la següent captura es pot veure tant el títol com el logotip finalment escollit:



Figura 8. Selecció del títol i del logotip

En cas de voler modificar-los, caldria dirigir-se al "Tauler", al menú "Aparença", fer clic en "Personalitza" i finalment en "Identitat del lloc web". A més a més, *WordPress* ens ofereix l'opció de modificar la icona del lloc web.

Gestió dels usuaris

Pel que fa a la gestió d'usuaris d'aquest projecte, ha sigut necessària la creació de dos tipus d'usuari segons el seu rol:

- Administrador
- Editor

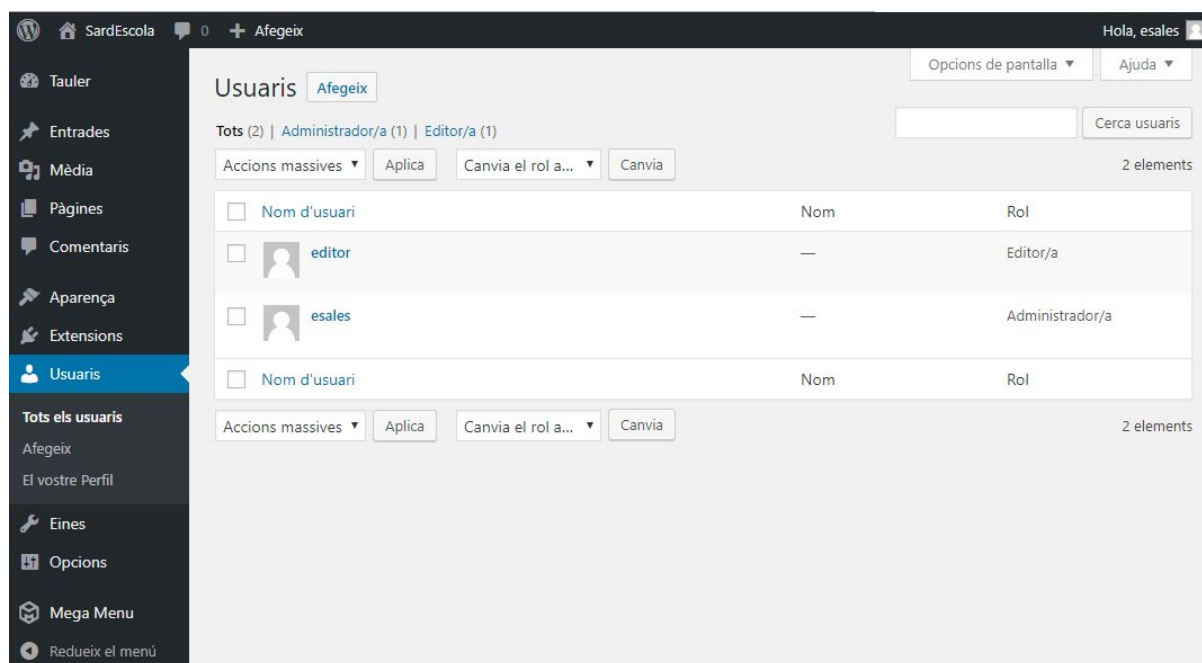


Figura 9. Gestió dels usuaris

Tant les funcionalitats, com els privilegis, com les diferències entre aquests dos tipus d'usuari ja han sigut prèviament explicades en l'apartat "4.1.1. Parts interessades".

El motiu per el qual s'ha remarcat que la creació dels dos tipus d'usuari segons el seu rol hagi sigut necessària es deu al fet que, mentre l'equip desenvolupador (concretament l'autor d'aquest TFG) s'havia d'encarregar de desenvolupar el portal web a nivell funcional fent ús de l'usuari administrador, els clients (concretament l'estudiant del Màster de Secundària) havien de poder recopilar, organitzar i allotjar el contingut docent al portal web simultàniament. Per tal de que això fos possible, es va haver de crear un altre usuari amb rol d'editor amb el qual s'aconseguiria permetre l'accés als clients al portal web amb el privilegi de poder tant afegir com editar contingut.

Creació de les pàgines

L'element fonamental d'aquest portal web són les pàgines ja que és on es troba tot el contingut docent allotjat. A més a més, les pàgines poden ser organitzades jeràrquicament per tal de seguir una estructura ben ordenada i clara.

Al llarg del procés d'implementació del portal web, la creació de pàgines ha sigut imprescindible ja que és la manera idònia de mostrar el contingut allotjat al portal web (independentment de que sigui text, imatges o documents).

Per tal de veure les pàgines creades, cal fer clic en "Pàgines" i se'ns mostrarà una llista amb totes les pàgines del portal web.

En cas de voler afegir una nova pàgina, caldrà fer clic en el botó "Afegeix" i se'ns redirigirà a l'eina de creació de noves pàgines.

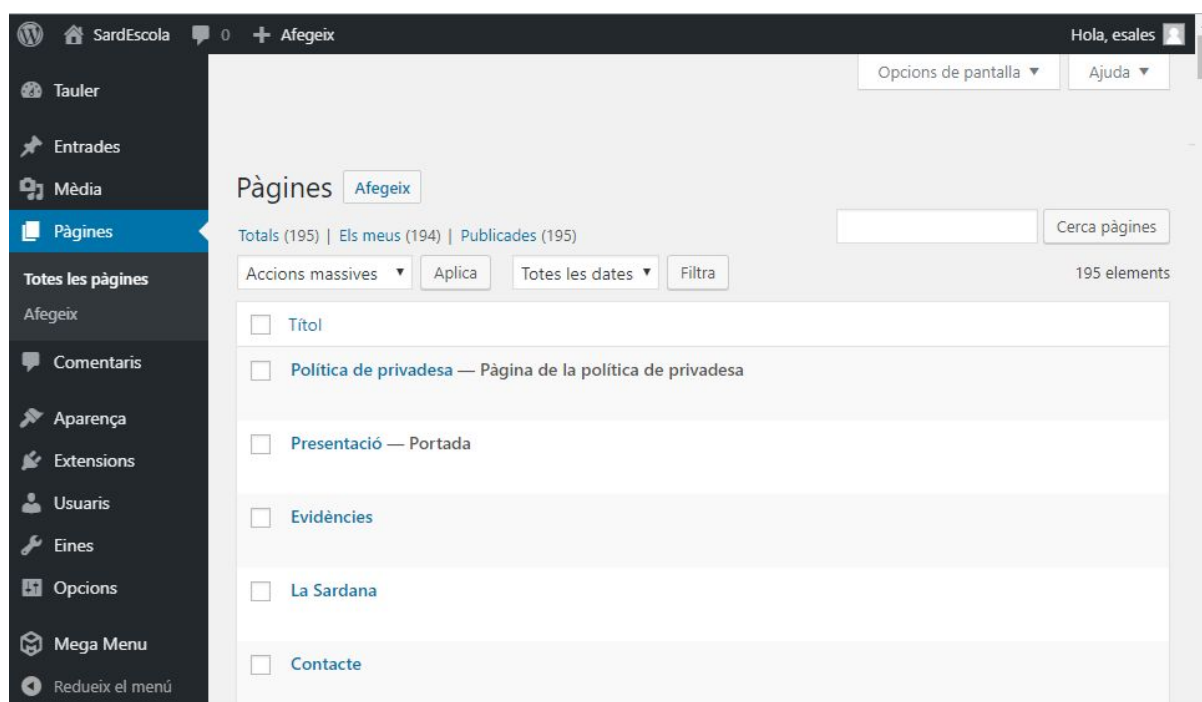


Figura 10. Creació de les pàgines

Creació del menú principal

Durant el procés d'implementació, a mesura que anava creant les pàgines necessàries em vaig adonar de que posteriorment seria necessària la creació d'un menú principal horitzontal ben complet, intuïtiu i ben estructurat ja que seria clau a l'hora de facilitar la navegació pel portal web als usuaris.

Degut a la importància que suposava la correcta implementació i estructuració d'aquest menú principal, vaig optar per informar-me sobre els *plugins* disponibles. Finalment, em vaig decantar per instal·lar l'extensió gratuïta anomenada “*Max Mega Menu*” i, honestament, he quedat molt satisfet amb les possibilitats que ofereix tant de personalització com de funcionalitats.

Un cop instal·lat, vaig fer clic en “Mega Menu” a la part inferior de la barra lateral esquerra i em vaig dedicar a configurar-lo al meu gust per tal de que s'adaptés de la millor manera possible a les necessitats dels clients i, en conseqüència, del portal web.

Una vegada configurat, vaig optar per començar a estructurar-lo.

Per estructurar, entenem el fet d'afegir tant les pàgines com les categories que ja hagin sigut prèviament preparades i organitzar-les segons l'estructura acordada en les reunions amb els clients (cada secció del menú segueix una estructura diferent, tal i com s'ha explicat en l'apartat “4.3.2. Mockups”).

Per tal d'estructurar un menú cal dirigir-se a “Aparença” i fer clic en “Menús”.

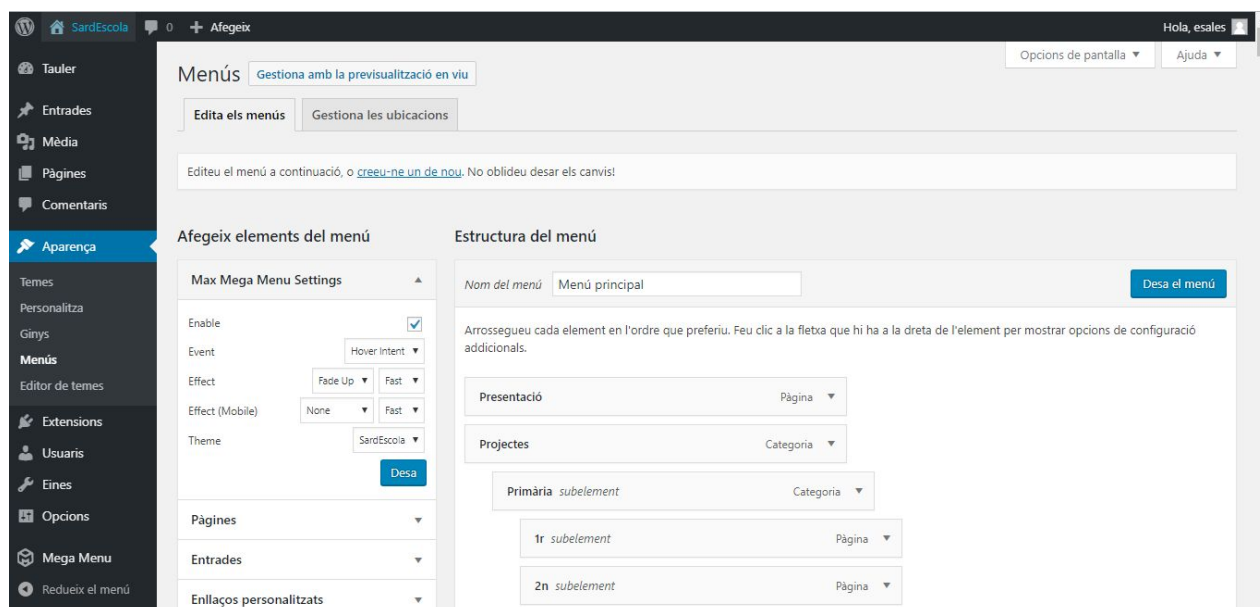


Figura 11. Creació del menú principal

4.4.4. Funcionalitats

En aquest apartat es mostraran les funcionalitats del resultat final del portal web desenvolupat en aquest projecte. Tot i així cal remarcar que el portal web es troba en fase de prototipatge i que, per tant, seguirà evolucionant constantment. En conseqüència, anirà variant segons es vagin realitzant noves iteracions per tal d'establir noves funcionalitats o inclús millorar les ja existents.

Per tal de mostrar les funcionalitats, s'adjuntaran certes captures del portal web en el seu estat actual les quals facilitaran l'explicació i comprensió de les funcionalitats.

Visualitzar pàgina

Tal i com s'havia comentat en l'apartat "4.2.1. Requisits funcionals", tot usuari ha de poder visualitzar qualsevol pàgina del portal web sense la necessitat d'haver-se identificat prèviament. Per tal d'aconseguir-ho, caldrà que cerquin en el navegador l'adreça del portal web ("<http://sardaescola.cba.upc.edu>") i que naveguin per el menú principal horitzontal per tal de visualitzar la pàgina que desitgin.



Figura 12. Visualitzar pàgina

Títol i logotip

Tal i com s'havia comentat en l'apartat "4.2.1. Requisits funcionals", qualsevol usuari que faci clic en el títol o logotip ha de ser redireccionat a la pàgina inicial o "Presentació".

Aquesta funcionalitat no és representable mitjançant captures però sí que es troba operativa. Per tal de comprovar-ho només cal que us dirigiu al portal web i feu clic en el mateix títol o logotip.

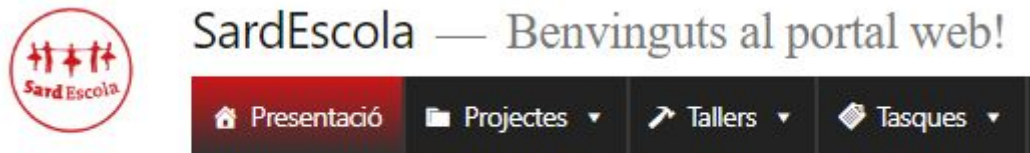


Figura 13. Títol i logotip

Descarregar document

Tal i com s'havia comentat en l'apartat "4.2.1. Requisits funcionals", en cas que qualsevol usuari faci clic en el nom d'algun document (enllaç de color blau), automàticament s'iniciarà la descàrrega d'aquest.

D'aquesta manera es pretén facilitar l'obtenció de material educatiu ja adaptat per tal de que l'usuari pugui posteriorment posar-lo en pràctica o, senzillament, donar-li una ullada.

Documentació per al professorat:

[Presentacio del projecte SardEscola](#)

Recursos i requeriments necessaris

- Projector
- Altaveus



Figura 14. Descarregar document

Iniciar sessió

Tal i com s'ha comentat prèviament, tot usuari administrador o editor ha de poder iniciar sessió en el portal web per poder gaudir dels privilegis que ofereixen els seus rols.

Per tal de poder fer-ho, caldrà que afegixin a l'adreça del portal web “/wp-login.php” (és a dir, “<http://sardaescola.cba.upc.edu/wp-login.php>”) i seran redireccionats a la pàgina d'inici de sessió. Un cop allà, hauran d'introduir el seu nom d'usuari i contrasenya i fer clic en el botó “Entra” per tal de poder accedir al *Back-End* del portal web.

The image shows a WordPress login form on a light gray background. At the top center is the WordPress logo. Below it is a white rectangular box containing the login fields. The first field is labeled "Nom d'usuari o adreça de correu electrònic" and contains the text "esales". The second field is labeled "Contrasenya" and contains ten dots. Below the password field is a checkbox labeled "Recorda'm". To the right of the checkbox is a blue button labeled "Entra". Below the login box, there is a link "Heu perdut la contrasenya?" and a link "← Torna a SardEscola".

Figura 15. Iniciar sessió

Tancar sessió

Tal i com s'ha comentat prèviament, tot usuari administrador o editor ha de poder tancar sessió en el portal web una vegada vulgui finalitzar de manera segura la seva visita.

Per tal de poder fer-ho, només caldrà que faci clic en el seu nom a dalt a l'esquerra i seguidament en l'opció del desplegable “Surt”.



Figura 16. Tancar sessió

Editar perfil

Tal i com s'ha comentat prèviament, tot usuari administrador o editor ha de poder modificar les seves dades personals una vegada hagi iniciat sessió en el portal web.

Per tal de poder fer-ho, només caldrà que faci clic en el seu nom a dalt a l'esquerra i seguidament en l'opció del desplegable "Edita el perfil".

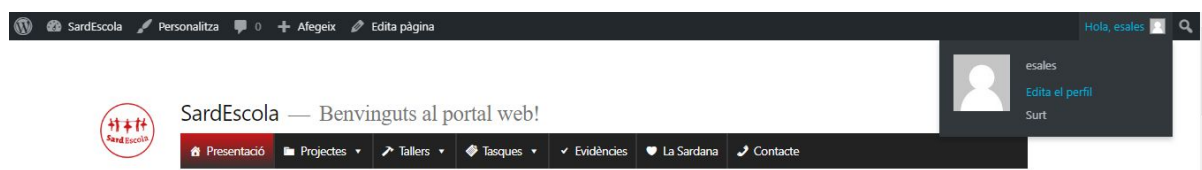


Figura 17. Editar perfil

Afegir pàgina

Tal i com s'ha comentat prèviament, tot usuari administrador o editor ha de poder afegir una pàgina al portal web (una vegada hagi iniciat sessió) per tal de poder ampliar el contingut d'aquest.

Per tal de poder fer-ho, caldrà que faci clic en les opcions "Afegeix" i "Pàgina" visibles en la barra superior de la pantalla.

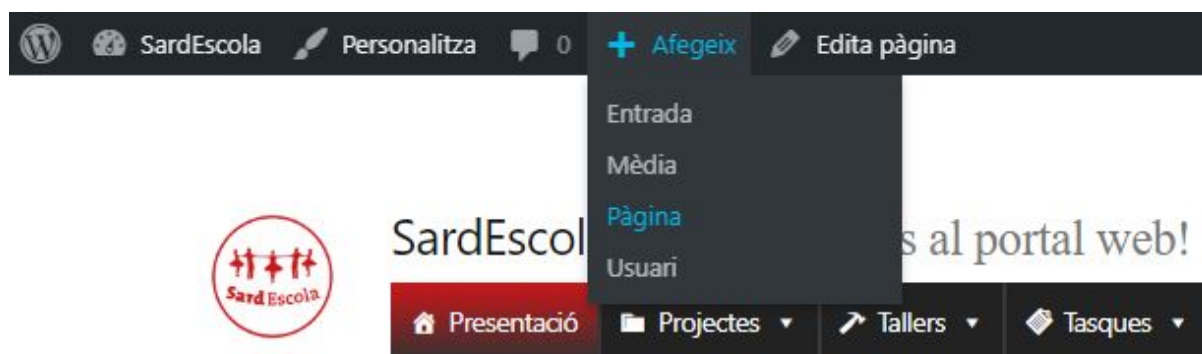


Figura 18. Afegir pàgina

Editar pàgina

Tal i com s'ha comentat prèviament, tot usuari administrador o editor ha de poder editar qualsevol pàgina del portal web (una vegada hagi iniciat sessió) per tal de poder actualitzar el contingut d'aquest.

Per tal de poder fer-ho, caldrà que faci clic en l'opció "Edita pàgina" visible en la barra superior de la pantalla.



Figura 19. Editar pàgina

Afegir usuari

Tal i com s'ha comentat prèviament, l'usuari administrador ha de poder afegir un usuari al portal web (una vegada hagi iniciat sessió) per tal de poder permetre-li l'accés.

Per tal de poder fer-ho, caldrà que faci clic en les opcions "Afegeix" i "Usuari" visibles en la barra superior de la pantalla.

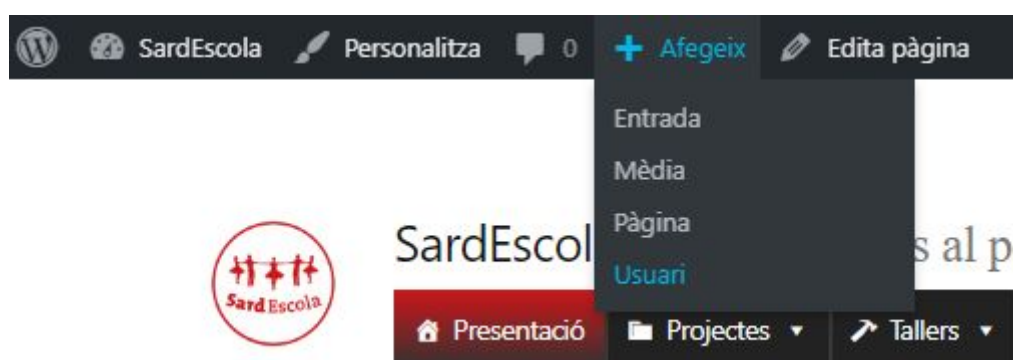


Figura 20. Afegir usuari

Editar usuari

Tal i com s'ha comentat prèviament, l'usuari administrador ha de poder editar qualsevol usuari del portal web (una vegada hagi iniciat sessió) per tal de poder modificar els seus privilegis.

Per tal de poder fer-ho, caldrà que primer faci clic en l'opció “Usuaris” visible en la barra lateral esquerra de la pantalla del *Back-End* i que, a continuació, faci clic en el botó “Edita” visible sota el nom de l'usuari que desitgi editar.

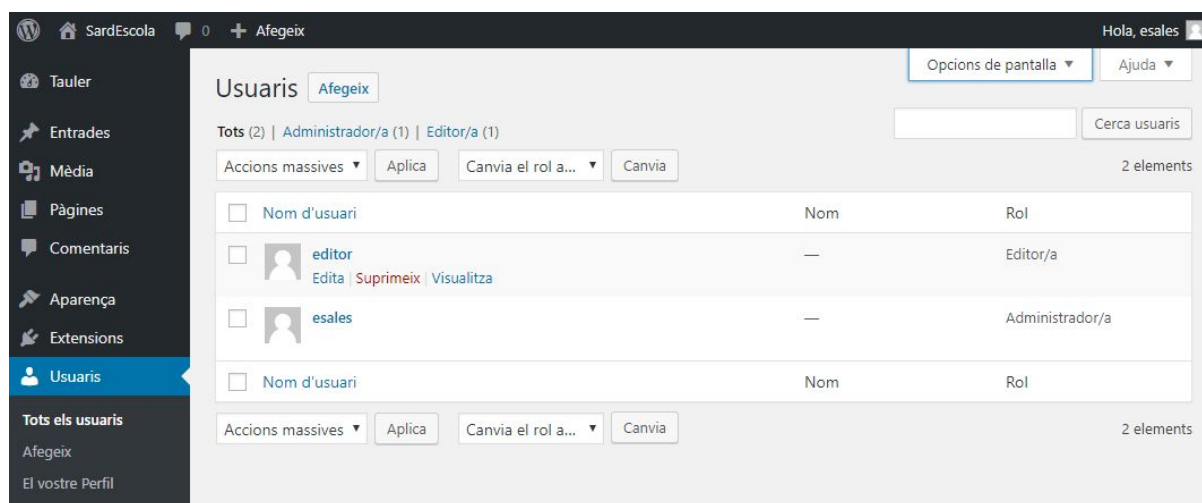


Figura 21. Editar usuari

Accedir a totes les característiques d'administració

Tal i com s'ha comentat prèviament, l'usuari administrador ha de poder accedir a totes les característiques d'administració del portal web (una vegada hagi iniciat sessió) per tal de poder modificar qualsevol configuració necessària del portal web.

Per tal de poder fer-ho, senzillament caldrà que es dirigeixi al “Tauler” o *Back-End* del portal web i allà podrà accedir a qualsevol característica d'administració visible en la barra lateral esquerra.

En el cas d'aquesta funcionalitat, no s'adjuntarà cap captura ja que seria repetir la mateixa de la “Figura 6. *Back-End del portal web*”, en la qual es pot observar el *Back-End* al qual té accés l'usuari administrador del portal web.

Cal denotar el fet que l'usuari editor, un cop inici sessió i es dirigeixi al “Tauler”, no tindrà accés a tantes opcions en la barra lateral esquerra comparat amb l'usuari administrador (principalment no podrà accedir ni a les de configuració ni a les d'administració).

5. PLANIFICACIÓ TEMPORAL

Aquest TFG té una durada de cinc mesos, des del febrer del 2019 fins el juny del mateix any, i la lectura del treball es durà a terme la primera setmana de juliol.

Per tal de poder assegurar-nos que de cara a la lectura final s'haurà finalitzat el projecte correctament i a temps, a continuació es defineix les següents tasques i recursos que intervindran en el desenvolupament d'aquest treball.

5.1. Descripció de les tasques i recursos

5.1.1. Tasques

Aquest projecte ha sigut dividit en sis fases ben definides per tal de millorar l'organització durant el seu desenvolupament:

Fase 1: Anàlisi prèvia

En aquesta fase es treballa la viabilitat del projecte amb entrevistes a les diferents parts interessades i estudiant les limitacions legals, es descriuen i avaluen els riscos en què es pot veure implicat el projecte un cop entri en funcionament, i les accions per mitigar els riscos o per minimitzar els danys. També es realitza un estat de l'art d'aplicacions similars ja existents, i una visió global d'un sistema amb totes les funcionalitats que han estat pensades per a ell, però què algunes han estat descartades per la limitació temporal d'aquest projecte, o per ser poc rellevants.

Durant aquesta fase, l'autor exercirà el rol de cap de projecte.

Fase 2: Gestió de projectes

Els continguts d'aquesta fase es van generant a mesura que es cursa l'assignatura semipresencial de Gestió de Projectes (GEP), que té una durada de cinc setmanes.

S'hauran de realitzar i lliurar els següents documents:

- Lliurable 1: Definició de l'abast i contextualització
- Lliurable 2: Planificació temporal
- Lliurable 3: Gestió econòmica i sostenibilitat
- Lliurable 4: Document final
- Lliurable 4: *Power Point* presentació oral

Durant aquesta fase, l'autor exercirà el rol de cap de projecte.

Fase 3: Anàlisi de requisits

En aquesta fase es defineixen les parts interessades en el sistema, s'estableixen els requisits no funcionals, les propietats i hipòtesis del domini i restriccions en les que es veurà embolicat el projecte.

Durant aquesta fase, l'autor exercirà el rol d'analista.

Fase 4: Especificació

Descripció dels requisits funcionals, casos d'ús, històries d'usuari, criteris d'acceptació i realització de l'esquema de comportament del sistema.

Durant aquesta fase, l'autor exercirà el rol d'analista.

Fase 5: Disseny, implementació i proves

Pel que fa al disseny, es definirà l'arquitectura del sistema mostrant l'estructura dels arxius i carpetes, l'estructura de la base de dades, una visió global dels components del sistema i s'adjuntaran els mockups del portal web.

Una vegada acabat el disseny, es passarà a la implementació del portal web. Atès que aquesta fase serà iterativa les proves es faran al final de cada iteració, on cadascuna d'elles significarà una funcionalitat implementada. Al final de la fase es provarà tot el sistema mitjançant un pla de proves per depurar errors i augmentar la qualitat del sistema final.

Durant aquesta fase, l'autor exercirà els rols de dissenyador, programador i provador.

Fase 6: Final

Finalment, es revisa tot el treball realitzat, es redacten les conclusions i es mostren les desviacions de la planificació inicial. A més a més, es prepara la presentació de la defensa oral.

Durant aquesta fase, l'autor exercirà el rol de cap de projecte.

5.1.2. Diagrama de Gantt

El Gantt d'aquest projecte, per tal de poder ser visualitzat correctament, ha sigut dividit en dues parts: taula i diagrama de tasques. Totes dues realitzades amb l'eina Gantter [16]:

Taula de tasques

Les dades mostrades són l'identificador de la tasca o subtasca, el seu nom, la duració en dies, la data d'inici i de finalització i les seves relacions de dependència o predecessors.

	Nombre	Duración	Inicio	Fin	Predecesoras
1	Anàlisi previ	11días	01/02/2019	15/02/2019	
2	Estudi de viabilitat	3días	01/02/2019	05/02/2019	1II
3	Avaluació de riscos	2días	06/02/2019	07/02/2019	2
4	Estat de l'art	3días	08/02/2019	12/02/2019	3
5	Visió global del sistema	3días	13/02/2019	15/02/2019	4
6	Gestió de projectes	30días	18/02/2019	29/03/2019	1
7	Lliurable 1: Definició de l'abast i contextualització	7días	18/02/2019	26/02/2019	6II
8	Lliurable 2: Planificació temporal	4días	27/02/2019	04/03/2019	7
9	Lliurable 3: Gestió econòmica i sostenibilitat	5días	05/03/2019	11/03/2019	8
10	Lliurable 4: Document final	7días	12/03/2019	20/03/2019	9
11	Lliurable 4: Powerpoint presentació oral	4días	21/03/2019	26/03/2019	10
12	Presentació oral	3días	27/03/2019	29/03/2019	11
13	Anàlisi de requisits	6días	01/04/2019	08/04/2019	6
14	Parts interessades	1día	01/04/2019	01/04/2019	13II
15	Propietats i hipòtesis del domini	2días	02/04/2019	03/04/2019	14
16	Requisits no funcionals	2días	04/04/2019	05/04/2019	15
17	Restriccions	1día	08/04/2019	08/04/2019	16
18	Especificació	15días	09/04/2019	29/04/2019	13
19	Casos d'ús	5días	09/04/2019	15/04/2019	18II
20	Mapa conceptual	5días	16/04/2019	22/04/2019	19
21	Esquema de comportament	5días	23/04/2019	29/04/2019	20
22	Disseny	30días	30/04/2019	10/06/2019	18
23	Arquitectura del sistema	4días	30/04/2019	03/05/2019	22II
24	Diagrames de seqüència	26días	06/05/2019	10/06/2019	23
25	Diagrama de classes	26días	06/05/2019	10/06/2019	23
26	Implementació	30días	06/05/2019	14/06/2019	23
27	Portal web	30días	06/05/2019	14/06/2019	26II
28	Proves i evaluació	29días	07/05/2019	14/06/2019	27II+1día
29	Final	3días	17/06/2019	19/06/2019	26
30	Tasques de finalització	3días	17/06/2019	19/06/2019	29II

Taula 14. Gantt de tasques del projecte

Diagrama de tasques

A continuació es mostra una representació gràfica de la taula de tasques anterior en forma de diagrama temporal estructurat segons mesos i dies, en el qual es pot observar més fàcilment el flux de treball i relacions entre totes i cada una de les tasques.

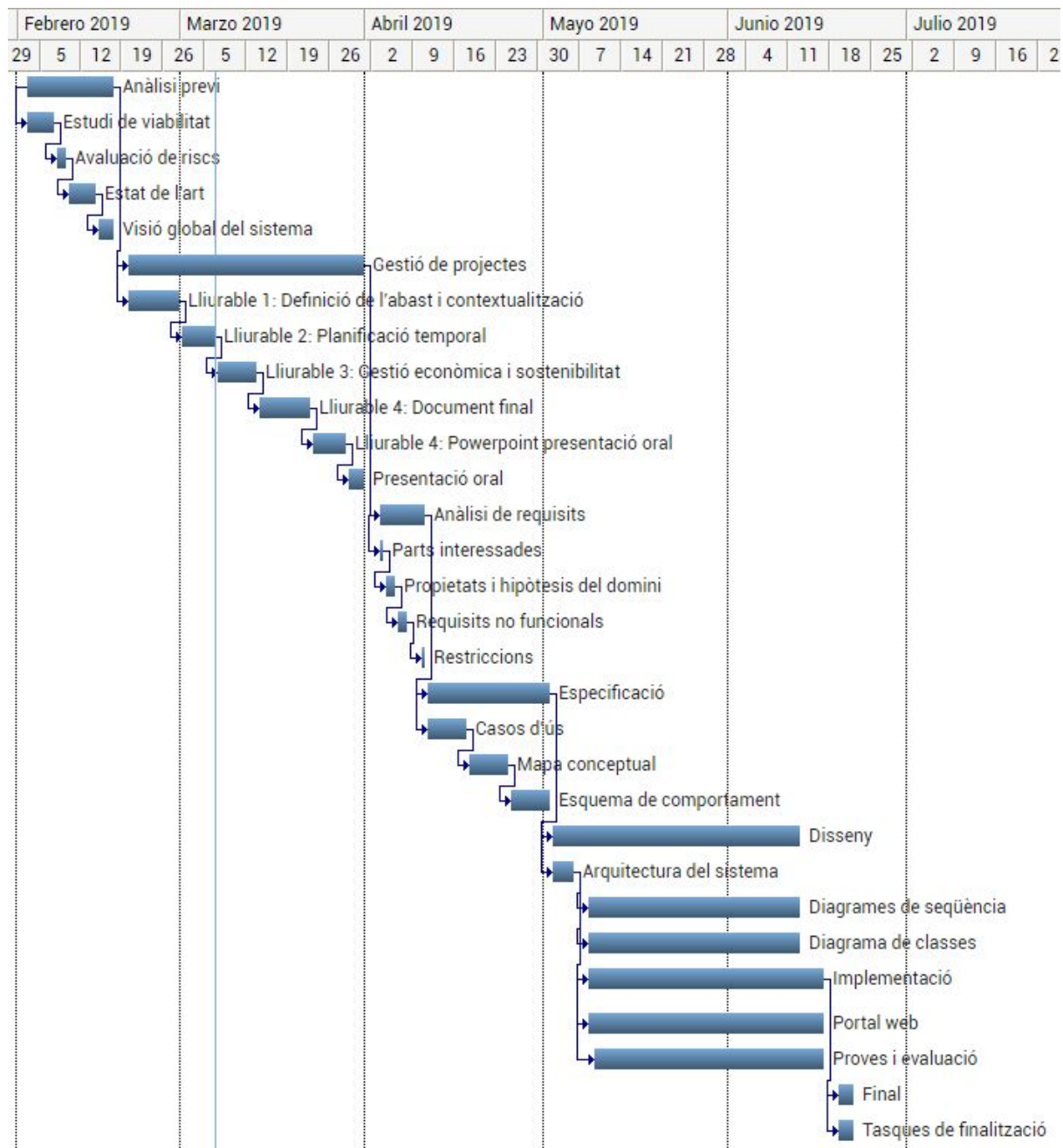


Diagrama 4. Gantt de tasques del projecte

5.1.3. Distribució de l'esforç

A partir de la planificació de tasques anterior mitjançant tant la taula com el diagrama de Gantt, s'obté com a resultat el nombre d'hores necessàries per a cada fase del projecte i el pes corresponent de cadascuna respecte al del total.

Per tal de poder complir amb el termini del projecte a temps i correctament, s'ha determinat que es dedicaran 4 hores/dia, 5 dies/setmana i 20 dies/mes.

Dit això, la taula final representant la distribució de l'esforç és la següent:

Fase	Duració	Pes
1. Anàlisi prèvia	11 dies (44 hores)	11 %
2. Gestió de projectes	30 dies (120 hores)	30 %
3. Anàlisi de requisits	6 dies (24 hores)	7 %
4. Especificació	15 dies (60 hores)	15 %
5. Disseny, implementació i proves	34 dies (136 hores)	34 %
6. Final	3 dies (12 hores)	3 %
TOTAL	99 dies (396 hores)	100 %

Taula 15. Duració i percentatge del temps emprat en cada fase

5.1.4. Recursos

Recursos humans

A continuació es descriuen, de manera resumida, els rols que estaran implicats en aquest projecte i les tasques que realitzarà cadascú:

- **Cap de projecte:** Encarregat de la planificació i supervisió de les tasques a desenvolupar en un projecte així com de l'organització, coordinació i mediació d'un equip de recursos humans.
- **Analista:** Estudien els problemes actuals per proposar una solució òptima i d'acord amb els recursos disponibles. Proporcionen les funcionalitats que tindrà el sistema mitjançant el model de casos d'ús, entre d'altra documentació.
- **Dissenyador:** En base a la documentació proporcionada pels analistes, estructuren i defineixen una arquitectura pel sistema que s'ha de desenvolupar.
- **Programador:** S'encarreguen d'implementar el disseny proposat pels dissenyadors d'una forma eficient.
- **Tester:** Proven el sistema per detectar errors o recomanar modificacions, han de realitzar un informe després de cada prova executada.

Recursos materials

A banda de tots els recursos humans necessaris, també faran falta els següents recursos materials (tan *hardware* com *software*) per tal de poder dur a terme el projecte:

Recurs	Finalitat
<i>Windows 10</i>	Sistema operatiu per treballar.
<i>Linux</i>	Sistema operatiu per treballar.
<i>Wordpress</i>	Plataforma per desenvolupar el portal web.
<i>Google Docs</i>	Software per a la documentació de tot el projecte.
<i>Google Drive</i>	Software per a l'emmagatzematge del projecte.
<i>Google Chrome</i>	Navegador per a cercar informació.
<i>Gantter</i>	Software per planificar el projecte.
<i>Balsamiq Mockups</i>	Software per realitzar els esbossos.
<i>MySQL</i>	Base de dades per emmagatzemar contingut.

Taula 16. Llistat de recursos materials

5.2. Valoració d'alternatives i pla d'acció

En la planificació inicial s'han tingut en compte dos aspectes. D'una banda, s'ha decidit donar més temps del que li sol correspondre a la fase d'implementació ja que és la part en la qual valoro que poden aparèixer problemes a causa de la inexperiència amb la tecnologia que es treballarà (portal web). D'altra banda, s'ha acotat la realització de la feina fins a la tercera setmana de juny per la qual cosa hi ha un marge de maniobra de fins a una setmana i mitja més, en cas que alguna tasca s'allargués respecte del temps previst.

A continuació s'especifiquen els possibles obstacles/riscs que es poden trobar un cop es comenci a treballar en el projecte, ordenats per ordre de gravetat decreixent:

Risc	Gravetat	Pla de contingència
Pèrdua de documentació del projecte.	Elevada	Es faran còpies de seguretat en local cada vegada que s'avanci en el projecte.
Poca experiència en les noves tecnologies, eines de desenvolupament i llenguatges de programació nous.	Mitjana	Es consultarà informació disponible en webs i s'implementaran primer les funcionalitats menys complexes per adquirir experiència.
Manca de temps per acabar el projecte.	Mitjana	En les diferents reunions amb el director, s'avaluarà si hi ha hagut desviacions i com es podran corregir.
Aparició de noves funcionalitats o canvis.	Baixa	S'intentarà definir totes les funcionalitats en la fase de requisits. Si apareixen noves, es valorarà el cost de incloure-les.

Taula 17. Valoració de riscos i pla de contingència

En el cas que s'hagi de dedicar més temps del que inicialment s'havia planificat per a alguna tasca, es realitzarà alguna de les següents accions per tal d'evitar provocar una desviació molt gran respecte la planificació inicial:

- **Prioritzar el treball imprescindible:** Es dedicarà més temps a solucionar problemes que afectin al conjunt del projecte i es reduiran o suprimiran les tasques secundàries.
- **Augmentar el temps de dedicació:** S'augmentarà el nombre d'hores diàries dedicades al projecte.

6. PRESSUPOST

6.1. Identificació i estimació de costos

En aquesta secció es fa una estimació dels elements que componen el pressupost total del projecte tenint en compte els recursos utilitzats. Dins dels recursos s'inclouen les hores de treball dedicades, el cost del maquinari i programari que s'ha utilitzat, entre d'altres factors.

6.1.1. Recursos humans

A continuació es mostra una taula on, per a cadascun dels rols implicats en el projecte, es defineixen les hores totals dedicades estimades, la remuneració i el seu cost total estimat:

Rol	Hores estimades	Remuneració	Cost estimat
Cap de projecte	176 h	20,83 €/h	3.666 €
Analista	84 h	12,5 €/h	1.050 €
Dissenyador	41 h	9,375 €/h	384,375 €
Programador	73 h	9,375 €/h	684,375 €
Tester	22 h	9,375 €/h	206,25 €
TOTAL	396 h	-	5.991 €

Taula 18. Pressupost de recursos humans

Per a l'estimació de les hores de treball de cada rol, s'han tingut en compte les hores en què el paper estarà implicat en les activitats del projecte a partir de les taules 14 i 15 (establint un percentatge de dedicació en les etapes que hi ha rols solapats).

Pel que fa a la remuneració associada a cada rol definida en la Taula 18, cal mencionar que ha sigut extreta de l'estudi de remuneració realitzat per *Page Personnel* [17] a l'any 2018 el qual mostra el sou anual de cada rol, entre d'altres estimadors.

I per tal de calcular la remuneració per hora, s'ha hagut de calcular de la següent manera:

Remuneració (€/h) = Sou anual mínim / 240 dies laborals / 8 hores al dia

6.1.2. Recursos materials

A continuació es mostra una taula amb el cost de cada recurs material i el cost total:

Recurs	Cost
<i>Windows 10, Linux</i>	0 €
<i>WordPress</i>	0 €
<i>MySQL</i>	0 €
<i>Google Docs, Drive i Chrome</i>	0 €
<i>Ganttter</i>	0 €
<i>Balsamiq Mockups</i>	0 €
Ordinador portàtil	0 €*
TOTAL	0 €

Taula 19. Pressupost de recursos materials

*Si l'equip té més de 4 anys ja està amortitzat i no computa com a cost (és el cas).

6.1.3. Costos directes per activitat

La taula següent mostra les hores i recursos emprats per a cada activitat del Gantt i el cost:

Activitat	Hores	Recurs	Cost
1. Anàlisi prèvia	44 h	Cap de projecte	916 €
2. Gestió de projectes	120 h	Cap de projecte	2.500 €
3. Anàlisi de requisits	24 h	Analista	300 €
4. Especificació	60 h	Analista	750 €
5. Disseny, implementació i proves	136 h	Dissenyador, programador i tester	1.275 €
6. Final	12 h	Cap de projecte	250 €
TOTAL	396 h	-	5.991 €

Taula 20. Cost directe total per a cada activitat del Gantt

6.1.4. Costos indirectes

En aquest apartat s'han tingut en consideració les despeses generals associades al desenvolupament del projecte.

Per una banda ens trobem amb el consum energètic i la connexió a Internet, tots dos factors claus per a poder treballar en el desenvolupament del projecte.

I per l'altra banda, el cost del transport públic ja que periòdicament s'hauran de realitzar reunions amb el director del projecte a la mateixa facultat.

Producte/Servei	Preu	Període	Cost estimat
Consum energètic	0.15 €/kWh	396 h	9 €
Connexió a Internet	23 €/mes	5 mesos	115 €
Transport públic T-10 3 zones	27,40 €/bitllet	5 mesos	137 €
TOTAL	-	-	261 €

Taula 21. Pressupost dels costos indirectes

6.1.5. Contingències

Tot i que el projecte ha sigut planificat per tal de ser finalitzat amb dues setmanes d'antelació respecte la defensa oral final, és probable que al final facin falta més dies. Per tal de contemplar aquesta possible contingència, s'assumeix que aquest cas es pot produir amb un risc d'un 35% i que el cost destinat a cada dia fora de la planificació inicial es calcula segons el cost mitjà dels costos directes i indirectes entre el nombre de dies de la planificació inicial.

Cost per dia fora de la planificació inicial = $0,35 \text{ risc} * (\text{costos directes} + \text{costos indirectes}) / \text{nombre de dies}$ = $0,35 * (5.991 \text{ €} + 261 \text{ €}) / 99 \text{ dies}$ = 22 €

Cost per 14 dies fora de la planificació inicial = $22 \text{ €} * 14 \text{ dies}$ = 308 €

A més a més, podria donar-se el cas que sorgís una fallada a l'ordinador utilitzat per al desenvolupament del projecte, llavors caldria afegir el cost de reparació que aproximadament seria de 100 €, i mentre estigués inactiu s'utilitzaria un segon ordinador per tal d'evitar endarrerir les activitats planificades. El risc de que succeeixi aquesta contingència és d'un 10%, suposant-nos així un cost d'imprevist de 10 €.

6.1.6. Imprevistos

Com a mesura d'imprevist, s'ha establert un marge del 10% respecte el total del projecte.

Aplicant la següent fórmula, per tal de calcular-ho:

$$\text{Imprevists} = 0,1 * (\text{Total costos directes} + \text{Total costos indirectes}) = 0,1 * (5.991 \text{ €} + 261 \text{ €}) = 625 \text{ €}$$

6.1.7. Pressupost total

Finalment, de tots els costos analitzats i comentats fins ara, se n'ha extret el cost estimat del pressupost total:

Concepte	Cost estimat
Costos directes	5.991 €
Costos indirectes	261 €
Contingència	318 €*
Imprevistos	625 €*
TOTAL	7.195 €

Taula 22. Pressupost total del projecte

*En cas que no calgui utilitzar els diners d'aquestes dues partides, significarà que l'equip desenvolupador del projecte haurà realitzat una bona feina i que, per tant, es mereixeran ser recompensats distribuint proporcionalment dita quantitat segons el tant per cent de participació/aportació en el projecte.

6.2. Control de gestió

Tal com s'ha explicat en apartats anteriors, diàriament s'anirà actualitzant una taula amb les tasques realitzades en el dia i el temps de dedicació. Per tal de portar un control de les hores que treballa un paper concret en un dia; es crearà una segona taula que s'actualitzarà diàriament, tal com mostra la següent taula d'exemple:

Dia	Cap de projecte	Analista	Dissenyador	Programador	Tester
07/03/19	4h	-	-	-	-

Taula 23. Control diari d'hores treballades per cada rol

En finalitzar el projecte (o en un moment concret del desenvolupament), es sumaran les hores que cada paper ha treballat en el projecte, i d'aquesta manera s'obtindran les hores reals per poder comparar-les amb les que es van estimar durant l'etapa de planificació i així poder visualitzar possibles desviacions del pressupost inicial:

Rol	Hores estimades	Cost estimat	Hores reals	Cost real
Cap de projecte	176 h	3.666 €	190 h	3.958 €
Analista	84 h	1.050 €	80 h	1.000 €
TOTAL	260 h	4.716 €	270 h	4.958 €

Taula 24. Control de desviacions pressupostàries segons rol

Tota aquesta informació facilitarà la feina a l'hora de detectar i calcular les possibles desviacions que s'hagin pogut produir.

A continuació, com a exemple, es mostra com es calcularien les desviacions per hores i per cost respecte a la taula anterior:

Desviació per hores = Hores estimades – Hores reals = 260 h – 270 h = -10 h

Desviació per cost = Cost estimat – Cost real = 4.716 € - 4.958 € = -242 €

És a dir, finalment hauria fet falta treballar 10 hores més respecte a les estimades inicialment i hauria sigut necessari augmentar el pressupost 242 € per tal de poder cobrir les despeses extres per part dels recursos humans.

7. SOSTENIBILITAT

7.1. Informe

Una vegada contestada l'enquesta del projecte EDINSOST i enviada, m'ha fet reflexionar sobre el tema de la sostenibilitat i la seva importància. A mesura que anava llegint les afirmacions m'he adonat que en més de la meitat en desconeixia el context al qual feien referència i, en conseqüència, m'ha fet qüestionar-me pel que fa al meu nivell de formació en sostenibilitat fins a dia d'avui. És a dir, pel que fa a aquesta temàtica i les dimensions que la componen, reconec tenir un nivell bàsic amb el qual a nivell teòric-general sabria parlar i actuar al respecte. Però a mesura que anava avançant en l'enquesta m'adonava com les afirmacions requerien d'un coneixement més tècnic i detallat.

Tot i així, cal esmentar que per la part de gestió econòmica m'he vist més capacitat d'entendre les afirmacions i estar més d'acord amb elles, degut a que ja ho havia posat prèviament en pràctica en algunes assignatures del grau.

A diferència de, per exemple, quan se'm pregunta pels principis deontològics de la sostenibilitat els quals de primeres reconec desconèixer fins que els he acabat cercant en Internet. Així mateix, pel que feia a les afirmacions relacionades amb indicadors me n'he adonat també que no els hagués sapigut especificar. Cal esmentar que qualsevol dubte o desconeixement l'he resolt al moment consultant-lo en la web per tal de convertir-lo en coneixement.

Com a conclusió, penso que la sostenibilitat és un factor molt important que cal tenir present a l'hora de desenvolupar qualsevol estil de projecte ja que per més rendible que sigui el resultat final del teu projecte, si no tens en compte tant a la societat com al medi ambient quan totes dues dimensions estan directament relacionades amb el nostre dia a dia, indirectament d'una manera o altra t'estaràs perjudicant.

7.2. Dimensions

7.2.1. Econòmica

En aquest projecte sí que s'ha realitzat una avaluació dels costos, tant dels recursos humans i materials com de les despeses generals. Però no s'ha tingut en compte el cost dels ajustaments / actualitzacions / reparacions durant la vida útil del projecte ja que ha sigut desenvolupat en un entorn acadèmic.

Pel que fa al cost del projecte, al ser comparat amb altres projectes similars que realitzen les empreses del sector, es pot comprovar com aquest té un cost molt ajustat i, per tant, pot ser considerat tant viable com competitiu.

Respecte a la realització del projecte, és cert que es podria acabar en menys temps si els recursos humans fossin més experimentats professionalment parlant. Per altra banda, pel que fa a reduir la utilització de recursos, seria poc viable i força difícil, ja que actualment s'utilitzen els mínims recursos necessaris per a la correcta realització del projecte.

El temps dedicat a cada tasca és proporcional a la seva importància que sol tenir en projectes similars i no s'ha dedicat molt de temps a desenvolupar parts del projecte que podien haver estat reutilitzades de tecnologies / projectes / coneixements existents.

Finalment, pel que fa a una possible col·laboració amb altres projectes (principalment acadèmics), aquest projecte pretén facilitar la feina als professors, de manera que si alguna institució o empresa privada del sector estigués interessada, podria realitzar-se algun tipus de col·laboració.

7.2.2. Ambiental

Durant el desenvolupament d'aquest projecte, cal tenir en compte que s'ha fet ús dels mínims i necessaris recursos, tal i com s'ha especificat prèviament.

Respecte a l'impacte ambiental al llarg de la realització d'aquest projecte, cal destacar que estem parlant exclusivament d'uns ~59,4 kW. Dita quantitat, és provinent del consum energètic pel que fa a l'electricitat transformada en llum per tal de poder treballar en condicions i al corrent d'alimentació de l'ordinador portàtil per al correcte funcionament.

Mitjançant l'aplicació de la solució que ofereix aquest projecte, ambientalment parlant suposarà una quantitat notable d'estalvi de paper a canvi d'un cert consum energètic afegit per tal de poder accedir al portal web a consultar el material docent.

7.2.3. Social

Actualment vivim en una societat en la qual tothom es troba atapeït de feina i va de bòlit com ara, per exemple, els professors de primària i secundària.

El resultat final d'aquest projecte comporta un impacte directe positiu en aquesta situació ja que facilita la feina a dits professors a l'hora de preparar les activitats de classe relacionades amb projectes transversals multidisciplinaris i, per tant, els permet guanyar una quantitat molt valuosa de temps.

Tot i que és cert que dit producte/servei no és una necessitat real ja que fins ara s'ha viscut aplicant l'alternativa, la qual consisteix en preparar les activitats de classe de manera tradicional des de zero, és un extra amb impacte positiu tal i com ja s'ha justificat prèviament.

Finalment és interessant mencionar que la realització d'aquest projecte m'aportarà, a nivell personal, satisfacció ja que hauré pogut aprofitar l'oportunitat d'ajudar a un important col·lectiu de la societat en la que vivim a dia d'avui.

8. LLEIS I REGULACIONS

Aquest apartat tracta sobre l'aspecte legal del projecte, és a dir, contempla totes les lleis i regulacions en les quals el portal web desenvolupat en *WordPress* i penjat a Internet es podria veure involucrat. Una vegada contemplades, estudia quins canvis han calgut fer per tal d'evitar rebre cap cop d'atenció a nivell legal i evitar qualsevol possible conseqüència.

Com ja sabem, les lleis van ser creades per ser respectades. A més a més, aquestes van sent tant actualitzades com van apareixent de noves i, per tant, cal estar al dia de la situació actualitzant-se constantment.

Dit això, es van trobar dos aspectes legals principals que calia cobrir i assegurar-nos de que fossin acomplerts, els quals seran explicats a continuació.

Per una banda (i el més complexe), és vital que el portal web respecti el Reglament General de Protecció de Dades (RGPD, o *GDPR* en anglès), el qual s'enfoca principalment en la privacitat de les dades de tot usuari d'Internet. És a dir, per tal de complir amb aquesta regulació és imprescindible tenir una pàgina de política de privadesa a la qual tot usuari pugui accedir i trobar tota la informació sobre les galetes (o *cookies* en anglès) utilitzades en el portal web, entre d'altres aspectes relacionats amb les dades. A més a més, s'ha decidit instal·lar un *plugin* anomenat "*GDPR Cookie Consent*" per tal de facilitar la feina a l'hora d'adaptar-se a aquesta regulació tot creant un *banner* sobre la configuració de les galetes i el consentiment de l'usuari. Tant la pàgina de política de privadesa com aquest *banner*, apareixen en la part inferior (o *footer* en anglès) de totes les pàgines del portal web.

Per altra banda, és important que el portal web respecti els drets d'autor (o *copyright* en anglès) pel que fa a tot el material educatiu allotjat en aquest. Tot document és considerat propietat intel·lectual del seu autor/a i no serà publicat sense haver obtingut prèviament el consentiment d'aquest/a.

Amb aquests canvis i factors a tenir present, es pretén complir amb tots els aspectes legals relacionats amb aquest projecte. Només d'aquesta manera es podrà seguir amb el desenvolupament d'aquest projecte i allargar la seva vida útil.

9. CONCLUSIÓ

Com a conclusió, estic molt satisfet pel que fa a la realització d'aquest projecte durant aquest últim quadrimestre del grau. Tant per la part de gestió i documentació del projecte en sí com per la part de desenvolupament del portal web fruit d'aquest TFG, m'emporto un molt bon sabor de boca i un record agradable.

L'experiència d'aplicar la metodologia *Design Thinking* a l'hora de treballar directament amb clients l'he disfrutada molt i m'ha semblat molt enriquidora ja que representa una oportunitat per poder aprendre de primera mà i viure moltes situacions noves. Tanmateix, la relació amb els clients ha sigut molt constructiva i cordial, factor el qual ha afectat molt positivament a l'hora de desenvolupar el projecte.

A més a més, el fet d'haver sigut capaç de desenvolupar una solució TIC davant del problema i les necessitats inicialment plantejades per part dels clients esdevé en una sensació de satisfacció personal. No només pel fet d'haver sigut capaç de superar el repte plantejat sota les condicions establertes sinó perquè l'eina desenvolupada també tindrà un impacte positiu en altres persones (principalment en la comunitat educativa).

Tot i així, considero important ressaltar el fet que dit portal web encara es troba en fase de prototipatge mitjançant iteracions. Amb això, el que es pretén denotar és que el projecte no para de ser actualitzat constantment i que l'estat actual del portal web desenvolupat no és la versió final ja que està immers en un procés d'evolució constant en el qual hi ha canvis continuament. Tot això és degut al fet que els clients van variant les seves necessitats i, en conseqüència, cal modificar funcionalitats ja existents o inclús implementar-ne de noves.

És per aquest motiu per el qual al llarg del procés de documentació del projecte s'ha decidit realitzar les explicacions el més acurades i clares possible. Sobretot a l'hora de documentar el procés d'implementació, moment en el qual s'ha explicat detalladament tots els passos seguits en ordre i totes les funcionalitats implementades per tal de facilitar la comprensió del procés i apropar a nivell tècnic al lector.

D'aquesta manera es pretén assegurar que, si en el dia de demà algú que encara no hagi format part d'aquest projecte és assignat a continuar amb el seu desenvolupament, tingui tota la informació necessària disponible i pugui procedir a la millora d'aquest portal web en cas que així sigui sol·licitat.

REFERÈNCIES

- [1] <http://cinescola.info/pagina-exemple/> [En línia]
- [2] <http://sardaescola.cba.upc.edu/> [En línia]
- [3] <https://www.webempresa.com/blog/que-es-cms-los-mejores-gestores-de-contenido.html/>
[En línia]
- [4] <https://wordpress.org/> [En línia]
- [5] <http://php.net/> [En línia]
- [6] <https://www.mysql.com> [En línia]
- [7] <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html> [En línia]
- [8] <https://www.webstandards.org> [En línia]
- [9] <https://www.joomla.org/about-joomla.html> [En línia]
- [10] <https://www.postgresql.org/about/> [En línia]
- [11] <https://www.drupal.org/about> [En línia]
- [12] <https://makeawebsitehub.com/compare/content-management-system-cms-comparison/>
[En línia]
- [13] <https://boluda.com/tutorial/roles-de-usuario-en-wordpress/> [En línia]
- [14] https://codex.wordpress.org/Database_Description [En línia]
- [15] <https://www.tecmint.com/install-wordpress-on-ubuntu-16-04-with-lamp/> [En línia]
- [16] <https://www.ganttter.com/> [En línia]
- [17] https://www.pagepersonnel.es/sites/pagepersonnel.es/files/PG_ER_IT_2018.pdf [En línia]